

VŠB-Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB



Výrobní hala "Stará Kotelárna" **The Shop Floor "Stara Kotlarna"**

Student:
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Aleš Fidler
Ing. Petra Týmová, Ph.D.

Ostrava 2013

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Aleš Fidler**
Studijní program: N3607 Stavební inženýrství
Studijní obor: 3607T040 Prostředí staveb
Téma: **Výrobní hala "Stará Kotlárna"**
The Shop Floor "Stara Kotlarna"

Zásady pro vypracování:

Dle směrnice děkanky č.7/2012 a dle vyhlášky MMR č.499/2006 Sb., o dokumentaci staveb.
Výrobní hala "Stará Kotlárna" - projekt pro provádění stavby, návrh změn objektu z hlediska snížení energetické náročnosti, posouzení investiční návratnosti, návrh zařízení pro vytápění stavby.

- 1.Průvodní zpráva
- 2.Souhrnná technická zpráva
- 3.Stavební část (v rozsahu potřeb TZB, M. 1:50)
- 4.Situace
- 5.Dokumentace zařízení pro vytápění:
 - technická zpráva
 - výkresová část

Seznam doporučené odborné literatury:

Z.č.183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (Stavební zákon)
ČSN 734301 Obytné budovy 2004
ČSN 016420 Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části 2004
ČSN EN 1996-1 – EC 6: Navrhování zděných konstrukcí: Část 1 – Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce 2007
Vyhláška MMR č. 268/2009 Sb., o obecných požadavcích na výstavbu
Vyhláška MMR č. 398/2009 Sb., o obecných požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb
ČSN EN 806 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě: Část 1-5 2012
ČSN EN 1717 Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních vodovodech a všeobecné požadavky na zařízení na ochranu proti znečištění zpětným průtokem 2002
ČSN 755411 Vodovodní přípojky 2006
ČSN 756101 Stokové sítě a kanalizační přípojky 2004
ČSN EN 120565 Vnitřní kanalizace – gravitační systémy: Část 1-5 2001
ČSN 756760 Vnitřní kanalizace 2003
ČSN 013450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotně-technické a plynovodní instalace 2006
ČSN 013452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení 2006
ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení 1994
ČSN 730540 Tepelná ochrana budov: Část 1-4 2011
ČSN 060310 Ústřední vytápění – Projektová montáž 2002
ČSN 060320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování 06
ČSN 060830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení 2006
ČSN EN 12 831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu 2005

ČSN EN 12 828 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav 2005
ČSN EN 832 Tepelné chování budov – Výpočet energie na vytápění – Obytné budovy 2000
Čupr, Bartošová, Počinková, Vrána: ZTI pro kombinované studium, CERM, s.r.o. Brno (2002)
Bystřický, Pokorný: TZB-A (zdravotechnika), ČVUT Praha (2003)
Bystřický, Pokorný: TZB-B (vytápění), ČVUT Praha (2003)
Brož, Vytápění, ČVUT Praha (2002)
Kuba: Plynová zařízení v technické vybavenosti budov, VŠB-TU Ostrava (2003)
Cihlář, Gebauer, Počinková: TZB, ÚT I, Cvičení, ateliérová tvorba, CERM, s.r.o. Brno (1998)
ČSTZ Praha: Technická pravidla a doporučení GAS. Soulad TPG – TD
www.tzbinfo.cz: Společnost pro techniku prostředí
Vaverka a kolektiv: Stavební tepelná technika a energetika budov, Vutium Brno, (2006)
Filipiová: Projektujeme bez bariér Praha (2002)

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

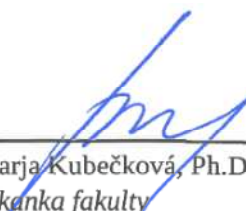
Vedoucí diplomové práce: **Ing. Petra Tymová, Ph.D.**

Datum zadání: 28.02.2013

Datum odevzdání: 02.12.2013



Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.
vedoucí katedry



prof. Ing. Darja Kubečková, Ph.D.
děkanka fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

Ostravě 2.12.2013

.....

.....

podpis studenta

Prohlašuji, že

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB - TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě 2.12.2013

Anotace diplomové práce

Úkolem diplomové práce je posoudit energetickou náročnost části průmyslové budovy, navrhnout opatření na nákladově optimální úrovni a prokázat splnění podmínek platné prováděcí legislativy.

Posouzením se rozumí podle zákon č. 318/2012 Sb. [3] výpočet množství energie, které je nutné pro pokrytí potřeby energie spojené s užíváním budovy, zejména na vytápění, chlazení, větrání, úpravu vlhkosti vzduchu, přípravu teplé vody a osvětlení.

Návrhem opatření je myšleno v souladu s vyhláškou č. 480/2012 Sb. [5] zpracování Energetického posudku s ekonomicko, technicky a environmentálním posouzením variantních řešení.

Prokázáním se rozumí splnění podmínek vyhlášky č. 78/2013 Sb. [4] zpracováním Průkazu energetické náročnosti budovy, který je nástrojem pro klasifikaci stávající budovy určené k rekonstrukci.

Annotation of Diploma Thesis

The goal of the diploma thesis is to assess the energy performance of industrial buildings, to proposal measures for cost-optimal level and demonstrate compliance with the requirements of the applicable laws and regulations.

Assessment means calculation of the amount of energy accordance with Act No. 318/2012 Coll. [3], which is needed to meet the energy demand related to using of the building, especially for heating, cooling, ventilation, humidity-adjusting air, prepare hot water and lighting.

The proposal in accordance with Decree No. 480/2012 Coll. [5] means to measure reviewed by the Energy opinion with economic, technical and environmental assessment of alternative solutions.

The demonstrating means the fulfillment of the conditions of Decree No. 78/2013 Coll. [4] with elaborated the Energy Performance Certificate, which is the tool for the classification of the existing building.

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych poděkoval vedoucí mé diplomové práce Ing. Petře Týmové, Ph.D., konzultantu Ing. Zdeňku Peřinovi , Ph.D. a zvláště celému kolektivu Vysoké školy báňské, kteří nám studentům po dobu navazujícího studia trpělivě předávali své znalosti a zkušenosti.

Děkuji své ženě a rodině za podporu, kterou mě během celého studia poskytovali.

Klíčová slova

| | |
|--|--|
| absolutní vlhkost vzduchu | absolute air humidity |
| bezpečností teplotní přírážka | humidity safety margin |
| celková plocha obálky budovy | total building envelope |
| celková podlahová plocha | total floor area |
| celková spotřeba energie budovy | total energy use of building |
| celkový součinitel prostupu tepla | total thermal transmittance |
| dodaná energie | delivered energy |
| geometrická charakteristika budovy | shape factor of building |
| charakteristický rozměr podlahy | characteristic dimension of floor |
| intenzita výměny vzduchu n50 | space rate changing air n50 |
| měrná spotřeba tepla na vytápění | specific heat use for rating |
| měrná tepelná ztráta | heat loss coefficient; heat transfer coefficient |
| měrná tepelná ztráta větráním | ventilation heat loss coefficient |
| měrná ztráta prostupem tepla | transmission heat loss coefficient |
| nositel energie | energy Carrar |
| obestavěný prostor budovy | build-up volume of the building |
| obnovitelná energie | renewable energy |
| primární energie | primary energy |
| převažující návrhová teplota vnitřního vzduchu | prevailing design internal temperature |
| relativní vlhkost vzduchu | relative humidity |
| roční potřeba tepla | annual heat use |
| sestava lehkého obvodového pláště | curtain walling kid |
| součinitel tepelné vodivosti | thermal conductivity |
| stavební konstrukce | building element |
| stupeň energetické náročnosti budov | level of energy performance of building LEP |
| tepelná charakteristika budovy | thermal characteristic of building |
| tepelná vazba | thermal connection |
| teplota vnitřního vzduchu | internal air temperature |
| účinnost vytápění | heat efficiency |
| zdroje energie | energy sources |

zkondenzované množství vodní páry

condensed water vapour

OBSAH DIPLOMOVÉ PRÁCE

| | | |
|-------|---|----|
| 1. | ÚVOD | 16 |
| 2. | A_PRŮVODNÍ ZPRÁVA | 17 |
| 2.1 | Identifikace stavby..... | 18 |
| 2.2 | Údaje o dosavadním využití a zastavěnosti území | 19 |
| 1.1 | Údaje o provedených průzkumech a o napojení na infrastrukturu | 19 |
| 2.3 | Informace o splnění požadavků dotčených orgánů | 20 |
| 2.4 | Informace o dodržení obecných požadavků na výstavbu | 20 |
| 2.5 | Údaje o splnění podmínek RP, ÚR, ÚPI | 20 |
| 2.6 | Věcné a časové vazby stavby | 20 |
| 2.7 | Předpokládaná lhůta výstavby včetně popisu postupu výstavby | 20 |
| 2.8 | Orientační hodnota stavby | 20 |
| 3. | B_SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA | 21 |
| 3.1 | Popis území stavby | 22 |
| 3.1.1 | Charakteristika stavebního pozemku | 22 |
| 3.1.2 | Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů | 22 |
| 3.1.3 | Stávající ochranná a bezpečnostní pásma | 23 |
| 3.1.4 | Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovaném území..... | 23 |
| 3.1.5 | Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí..... | 23 |
| 3.1.6 | Požadavky na sanace, demolice, kácení dřevin..... | 23 |
| 3.1.7 | Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu | 24 |
| 3.1.8 | Územně technické podmínky | 24 |
| 3.1.9 | Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, související investice | 24 |
| 3.2 | Celkový popis stavby..... | 24 |
| 3.2.1 | Účel užívání stavby | 24 |

| | | |
|--------|---|----|
| 3.2.2 | Celkové urbanistické a architektonické řešení | 24 |
| 3.2.3 | Celkové provozní řešení, technologie výroby | 25 |
| 3.2.4 | Bezbariérové užívání | 25 |
| 3.2.5 | Bezpečnost při užívání stavby | 25 |
| 3.2.6 | Základní charakteristika objektů | 25 |
| 3.2.7 | Základní charakteristika technických a technologických zařízení | 26 |
| 3.2.8 | Požárně bezpečnostní řešení | 26 |
| 3.2.9 | Zásady hospodaření s energiemi | 26 |
| 3.2.10 | Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí | 27 |
| 3.2.11 | Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí | 28 |
| 3.3 | Připojení na technickou infrastrukturu | 28 |
| 3.4 | Dopravní řešení | 28 |
| 3.5 | Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav | 29 |
| 3.6 | Popis vlivu stavby na životní prostředí a jeho ochrana | 29 |
| 3.7 | Ochrana obyvatelstva | 29 |
| 3.8 | Zásady organizace výstavby | 29 |
| 4 | D1_DOKUMENTACE STAVEBNÍHO OBJEKTU | 30 |
| 4.1 | D.1.1_Architektonicko - stavební řešení | 30 |
| 4.1.1 | Účel objektu, funkční náplň, kapacitní údaje | 31 |
| 4.1.2 | Architektonické, materiálové a dispoziční řešení stavby | 31 |
| 4.1.3 | Celkové provozní řešení, technologie výroby | 32 |
| 4.1.4 | Konstrukční a stavebně technické řešení, technické řešení stavby | 33 |
| 4.1.5 | Bezpečnost při užívání stavby, ochrana stavby a pracovní prostředí | 35 |
| 4.1.6 | Tepelná technika, osvětlení, oslunění, akustika, hospodaření s energiemi | 36 |
| 4.1.7 | Požadavky na požární ochranu konstrukcí | 37 |
| 4.1.8 | Požadovaná jakost navrhovaných materiálů | 37 |
| 4.1.9 | Popis netradičních pracovních postupů | 37 |

| | | |
|--------|---|----|
| 4.1.10 | Dokumentace zajišťovaná zhotovitelem stavby | 37 |
| 4.1.11 | Požadavky na kontrolu, měření a zkoušky | 37 |
| 5. | POSOUZENÍ STÁVAJÍCÍ VÝROBNÍ HALY | 38 |
| 5.1 | Cíl posouzení | 38 |
| 5.2 | Posouzení energetické náročnosti výrobní haly | 38 |
| 5.2.1 | Legislativní požadavky | 38 |
| 5.2.2 | Požadavky na prokázání splnění limitů daných vyhláškou č. 78/2013 Sb. : | 39 |
| 5.3 | Výchozí podklady | 39 |
| 5.3.1 | Zjištění skutečného stavu | 39 |
| 5.3.2 | Okrajové podmínky | 39 |
| 5.3.3 | Bilance | 40 |
| 5.3.4 | Technický popis | 40 |
| 5.3.5 | Tepelně technické posouzení stavebních konstrukcí..... | 40 |
| 5.3.6 | Průkaz energetické náročnosti budovy současného stavu posuzované haly | 40 |
| 5.3.7 | Vyhodnocení stávajícího stavu..... | 41 |
| 5.3.8 | Návrhy na opatření | 41 |
| 6. | ENERGETICKÝ POSUDEK | 43 |
| 6.1 | IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE | 44 |
| 6.1.1 | Identifikace zadavatele auditu | 44 |
| 6.1.2 | Identifikace vlastníka předmětu posudku..... | 44 |
| 6.1.3 | Identifikace auditora..... | 44 |
| 6.1.4 | Předmět energetického posudku..... | 44 |
| 6.2 | Účel zpracování energetického posudku | 45 |
| 6.3 | Stanovisko | 45 |
| 6.3.1 | Popis výchozího stavu | 45 |
| 6.3.2 | Energetické vstupy a výstupy | 46 |
| 6.3.3 | Vlastní energetické zdroje | 47 |

| | | |
|--------|--|----|
| 6.3.4 | Rozvody energie..... | 48 |
| 6.3.5 | Soupis významných spotřebičů energie | 49 |
| 6.3.6 | Základní popis zón výrobní haly | 50 |
| 6.3.7 | Stanovení okrajových podmínek..... | 55 |
| a) | Technické okrajové podmínky..... | 55 |
| b) | Ekonomické | 56 |
| c) | Ekologické | 56 |
| 6.3.8 | Stanovení výše roční úspory energie..... | 56 |
| 6.3.9 | Návrhy na opatření | 57 |
| 6.3.10 | Stanovení úspor variant | 65 |
| 6.3.11 | Stanovení investičních nákladů | 67 |
| 6.3.12 | Posouzení ekonomické proveditelnosti Varianty 1 | 68 |
| 6.3.13 | Stanovení investičních nákladů Varianty 2 | 69 |
| 6.3.14 | Stanovení investičních nákladů Varianty 3 | 70 |
| 6.3.15 | Vyhodnocení z hlediska ochrany životního prostředí | 71 |
| 6.4 | Závěrečný výrok o naplnění účelu energetického posudku..... | 72 |
| 7. | Evidenční list energetického posudku..... | 73 |
| 1. | Část – Identifikační údaje..... | 73 |
| 2. | Část – Doporučená technicky a ekonomicky vhodná opatření pro snížení energetické náročnosti budov | 74 |
| 3. | Část – Údaje o posuzovaném návrhu výsledných doporučených | 74 |
| 4. | Část – Doporučení a podmínky proveditelnosti | 75 |
| 5. | Část – Údaje o energetickém specialistovi..... | 75 |
| 8. | POSOUZENÍ OPATŘENÍ..... | 76 |
| 8.1 | Průkaz energetické náročnosti budovy navrhovaného stavu | 76 |
| 9. | HODNOCENÍ | 77 |
| 10. | ZÁVĚR..... | 79 |

| | |
|-------------------------------------|----|
| 11. FOTODOKUMENTACE..... | 80 |
| 12. SEZNAM TABULEK..... | 84 |
| 13. SEZNAM OBRÁZKŮ | 85 |
| 14. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY | 86 |
| 15. PŘÍLOHY..... | 87 |
| 16. VÝKRESOVÁ ČÁST | 88 |

Seznam použitého značení

| | | |
|-----------------|--|--------------------|
| a | <i>součinitel tepelné vodivosti</i> | $[m^2/s]$ |
| A | <i>plocha</i> | $[m^2]$ |
| A/V | <i>faktor tvaru budovy</i> | $[m^2/m^3; 1/m]$ |
| b | <i>činitel teplotní redukce</i> | $[-]$ |
| B' | <i>charakteristický rozměr podlahy</i> | $[m^2/m]$ |
| c | <i>měrná tepelná kapacita</i> | $[J/kg.K]$ |
| e_v | <i>měrná spotřeba tepla na vytápění</i> | $[KWh/m^3]$ |
| f_{Rsi} | <i>teplotní faktor vnitřního vzduchu</i> | $[-]$ |
| f_a, f_b | <i>poměrné plochy výseků stavební konstrukce</i> | $[-]$ |
| g_c | <i>zkondenzované množství vodní páry</i> | $[kg/m^3.s]$ |
| g_{ev} | <i>vypařené množství vodní páry</i> | $[kg/m^3.s]$ |
| H | <i>měrná tepelná ztráta</i> | $[W/K]$ |
| H_T | <i>měrná ztráta prostupem tepla</i> | $[W/K]$ |
| H_V | <i>měrná ztráta větráním</i> | $[W/K]$ |
| n_{50} | <i>intenzita výměny vzduchu budovy při přetlaku 50 Pa</i> | $[1/h; m^3/m^3.h]$ |
| $M_{c,a}$ | <i>Roční množství zkondenzované páry</i> | $[kg/m^2.a]$ |
| $M_{ev,a}$ | <i>Roční množství vypařené páry</i> | $[kg/m^2.a]$ |
| q | <i>Hustota tepelného toku</i> | $[W/m^2]$ |
| Q | <i>potřeba energie na vytápění</i> | $[GJ; kWh]$ |
| Q_{pv} | <i>potřeba tepla na vytápění</i> | $[Wh]$ |
| R | <i>tepelný odpor vrstvy konstrukce</i> | $[m^2.K/W]$ |
| R_{si} | <i>odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce</i> | $[m^2.K/W]$ |
| R_{se} | <i>odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce</i> | $[m^2.K/W]$ |
| U | <i>Součinitel prostupu tepla</i> | $[W/m^2.K]$ |
| U_{em} | <i>Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy</i> | $[W/m^2.K]$ |
| ΔU | <i>Korekční součinitel prostupu tepla</i> | $[W/m^2.K]$ |
| ΔU_{tb} | <i>Zvýšení součinitele prostupu tepla vlivem tepelných vazeb</i> | $[W/m^2.K]$ |
| V | <i>Objem, obestavěný prostor budovy</i> | $[m^3]$ |
| η_h | <i>účinnost vytápění</i> | $[-]$ |
| θ_{ae} | <i>teplota venkovního vzduchu</i> | $[^{\circ}C]$ |
| θ_{ai} | <i>teplota vnitřního vzduchu</i> | $[^{\circ}C]$ |
| θ_i | <i>návrhová vnitřní teplota</i> | $[^{\circ}C]$ |
| λ | <i>součinitel tepelné vodivosti</i> | $[W/m.K]$ |
| μ | <i>faktor difúzního odporu</i> | $[-]$ |
| PENB | Průkazu energetické náročnosti budov | |

1. ÚVOD

Svou práci jsem zpracoval pouze pro potřeby této diplomové práce. Vycházel jsem z konkrétního technického stavu výrobní haly staré kotlární v Ostravě - Vítkovicích, jejíž stavební výplně jsou již za hranicí fyzické životnosti 20 let [7] a budou měněny.

Vzhledem k tomu, že tyto konstrukce představují více jak 25% plochy dokončené budovy je tato výměna považována v souladu se zákonem č. 406/2000 Sb. [1], §2 odstavec 1 písmeno s, za větší změnu vyžadující zpracování Průkaz energetické náročnosti budovy (PENB).

Podle tohoto legislativního ustanovení [1] se závazná povinnost dodržet požadavky na spotřebu energie a tepelnou ochranu se vztahuje kromě novostaveb i na stavební práce, změny v užívání a jiné změny stávajících budov.

Závazná povinnost posuzovat energetickou náročnost budov pro nás primárně vychází z požadavků Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/31/EU [10]. Tyto požadavky EU na posouzení jsou naší legislativou zapracovány v zákoně č. 318 Sb. [3], kterým se změnil zákon č.406/200 Sb. [1].

Prokázání požadavků jsem provedl v souladu se zákonem č. 318 Sb. [3] a jeho prováděcí vyhláškou č.78/2013 Sb. [4] zpracováním PENB. Výrobní hala s roční energetickou spotřebou nad 700 GJ spadá do kategorie budov, pro které vyplývá tato povinnost průkaz PENB zpracovat.

Pro výpočet hodnot ukazatelů energetické náročnosti referenční budovy jsem použil hodnoty parametrů budovy, stavebních prvků a konstrukcí a technických systémů budovy, které jsou požadovány Přílohou č. 1 vyhlášky č.78/1013 Sb. [4] s přihlédnutím k parametrům typického užívání posuzované budovy.

PENB jsem zpracoval jen pro potřebu diplomové práce. PENB nesplňuje zákonný požadavek na zpracování průkazu specialistou či osobou oprávněnou k výkonu uvedené činnosti jiného státu členského státu Unie, tedy energetickým auditorem, ve smyslu § 10 odst. 1 písmena b, zákona č. 318/2012 Sb. [3].

2. A_PRŮVODNÍ ZPRÁVA

Název: Stará kotlárna

Stupeň dokumentace:

Vypracoval: Bc. Aleš FIDLER / FID009

Ostrava, prosinec 2013

počet stránek: 4

2.1 Identifikace stavby

| | |
|--------------------------|---|
| Stavba: | Výrobní hala „STARÁ KOTLÁRNA“ |
| Místo stavby: | Vítkovice, 70300 Ostrava |
| Katastrální území: | Vítkovice [714071] |
| Parcela číslo: | 1018/13 |
| Katastr. území: | Karviná-Město 663824 |
| Vlastník nebo stavebník: | VÍTKOVICE POWER ENGINEERING a.s. Ruská 1142/30, Vítkovice, 70300 Ostrava 26823357 |
| IČO: | |
| Tel/ e-mail: | info@vitkovice.com |
| Objednatel: | VŠB - Technická univerzita Ostrava Fakulta stavební (FAST) 229 – Katedra prostředí staveb a TZB Ludvíka Podéště 1875/17, 708 33 Ostrava – Poruba |
| IČO: | 61989100 |
| Statutární zástupce: | Prof. Ing. Ivo Vondrák, CSc. |
| Stupeň dok.: | DR |
| Projektant: | Bc. Aleš Fidler 17. listopadu 435 73514 Orlová-Lutyně |

Pro potřebu diplomové práce, pro posouzení energetických úspor, jsem vybral ucelenou část trojlodní haly (Hala I, II a III), která byla vybudována v roce 1929. Loď haly I byla z důvodu nevyhovujících podmínek a požadavku na rozšíření výrobních kapacit v roce 1954 kompletně rekonstruována a byla doplněna o část administrativní budovy. V dalších letech byly haly I, II a III z východní strany dále rozšířeny a dnes tvoří jednotnou část navazujících provozů o ploše 24 380 m², umožňující výrobu pod jednou střechou a zajišťující podmínky pro výrobu zahrnující

operace od dělení materiálu po kompletaci výrobků. Projekt řeší pouze nerozšířenou část vymezenou osami sloupů 15 až 27 což je 7 672 m².

Objekt je proveden z hrázděného zdiva, převážně jednopodlažní s mansardovou střechou a respektuje architektonické danosti průmyslového okolí.

Objekt je určen k výrobním účelům.

2.2 Údaje o dosavadním využití a zastavěnosti území

| | |
|---------------------------|---|
| Parcelní číslo: | 1018/13 |
| Obec: Ostrava | [554821] |
| Katastrální území: | Vítkovice [714071] |
| Výměra [m ²]: | 25 201 |
| Typ parcely: | Parcela katastru nemovitostí |
| Mapový list: | OSTRAVA,8-1/32 |
| Druh pozemku: | zastavěná plocha a nádvoří |
| Stavba na parcele: | bez čp/če prům.obj |
| Vlastník nebo stavebník: | VÍTKOVICE POWER ENGINEERING a.s. |
| | Ruská 1142/30, Vítkovice, 70300 Ostrava |
| Omezení vlast. práva: | bez omezení |

Parcela číslo 1018/13 se nachází v Ostravské pánvi. Podloží je tvořeno kromě karbonu, třetihorními sedimenty mořského miocénu, ve vývoji jílovců, slínovců, písků a štěrků.

Parcela byla doposud využívána jako zastavěná plocha.

1.1 Údaje o provedených průzkumech a o napojení na infrastrukturu

Protože jde o stávající stavbu radonový, geologický ani hydrogeologický průzkum nebyl proveden.

Pozemek je rovinného charakteru. Ze severní, východní i západní strany probíhá kolem zájmového území obslužná komunikace. V blízkém dosahu stávající stavby jsou k dispozici veřejné rozvody inženýrských sítí, na které je stavba napojena. Jde zejména o kabelový rozvod NN, jednotnou kanalizaci, veřejný vodovod a rozvod plynu.

2.3 Informace o splnění požadavků dotčených orgánů

Při realizaci energeticky úsporných opatření musí být dodrženy všeobecné podmínky pro provádění prací vyplývajících ze stavebního povolení.

2.4 Informace o dodržení obecných požadavků na výstavbu

Energeticky úsporná opatření jsou navržena v souladu s vyhláškou 268/2009 Sb., [6].

2.5 Údaje o splnění podmínek RP, ÚR, ÚPI

Parcela je v ÚP zahrnuta do ploch určených pro průmyslovou výstavbu.

2.6 Věcné a časové vazby stavby

Ochranná pásma inženýrských sítí jsou zakotvena ve stavebním povolení a vyjádření jednotlivých správců a budou respektována. Přeložky inženýrských sítí není nutno provádět.

O zahájení stavebních prací je nutno informovat Magistrát města Ostravy - Odbor územního plánování a stavebního řádu. Při realizaci je nutno respektovat požadavky kontrol vyplývající ze stavebního povolení. Napojení na infrastrukturu je nutno předem projednat se správcí dotčených sítí.

2.7 Předpokládaná lhůta výstavby včetně popisu postupu výstavby

Předpokládaná doba výstavby 14 měsíců.

2.8 Orientační hodnota stavby

Orientační odhad stavby je 49 588 000,- Kč

3. B_SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

Název:

Stará kotlárna

Stupeň dokumentace:

Vypracoval:

Bc. Aleš FIDLER / FID009

Ostrava, prosinec 2013

počet stránek: 9

3.1 Popis území stavby

3.1.1 Charakteristika stavebního pozemku

| | |
|----------------------------|---|
| Parcelní číslo: | 1018/13 |
| Obec: | Ostrava [554821] |
| Katastrální území: | Vítkovice [714071] |
| Výměra [m2]: | 25 201 |
| Druh pozemku: | zastavěná plocha a nádvoří |
| Stavba na parcele: | bez čp/če prům.obj |
| Vlastníci, jiní oprávnění | VÍTKOVICE POWER ENGINEERING a.s. Ruská 1142/30, Vítkovice, 70300 Ostrava |
| Způsob ochrany nemovitosti | Nejsou evidovány žádné způsoby ochrany |

Nemovitost je v územním obvodu, kde státní správu katastru nemovitostí ČR vykonává Katastrální úřad pro Moravskoslezský kraj, Katastrální pracoviště Ostrava
Výrobní haly se nacházejí v Ostravě.

V blízkém dosahu budoucí stavby jsou k dispozici veřejné rozvody inženýrských sítí, na které bude stavba napojena. Jde zejména o kabelový rozvod NN, jednotnou kanalizaci, veřejný vodovod a rozvod plynu.

3.1.2 Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů

Výrobní haly byly stavěny postupně od roku 1918 až do roku 1960, kdy získaly dnešní podobu. Výrobní haly 1, 2 a 3 jsou součástí komplexu výrobních hal sloužících k průmyslové výrobě.

V roce 2012 byl na objektech proveden stavebně technický průzkum firmou BAT Engineering a.s..

Bylo provedeno geodetické zaměření sloupů posledních příčných vazeb hal a jeřábových drah. Bylo provedeno zaměření polohy a dimenzí jednotlivých prvků sloupů a vazníků posledních

příčných vazeb u štítových stěn a samotných prvků štítových stěn. Dále bylo provedeno zaměření koncových sloupů haly 3 a posledního pole jeřábové dráhy v řadě B.

Při zaměřování jednotlivých konstrukcí nebyly zjištěny žádné korozivní úbytky nebo závažné defekty u střešních vazníků a sloupů. U těchto prvků pouze místy došlo k opadávání nátěru bez vzniku koroze na těchto prvcích. U sloupu B26 a sloupu A0 je místy pozorována koroze v patě sloupu.

Obvodové zdi jsou tvořeny ocelovou hrázděnou konstrukcí vyplněnou neomítnutými plnými cihlami na tloušťku 150 mm a výplněmi stavebních otvorů – systémem Wema. Z důvodu úspory energie je provedeno dodatečné zdvojení zasklení.

Haly jsou určeny k průmyslové výrobě a v současnosti nejsou památkově chráněny.

3.1.3 Stávající ochranná a bezpečnostní pásma

Jsou vymezena provozními předpisy provozovatele.

3.1.4 Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovaném území

Objekt nestojí v záplavovém pásmu.

Těžba v ostravské části pánve skončila kolem roku 1995. Řešení dopadů vlivu poddolování není předmětem práce.

3.1.5 Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí

Realizací navržených úprav nedojde ke změně vlivu stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území.

3.1.6 Požadavky na sanace, demolice, kácení dřevin

Realizací navržených úprav dojde potřebě sanace střeš. Odstraněné materiály budou prokazatelně ekologicky uskladněny. Střešní krytiny a materiály obsahující azbest budou uskladněny na skládkách nebezpečného odpadu.

3.1.7 Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu

Realizací navržených úprav nedojde k potřebě záborů.

3.1.8 Územně technické podmínky

Stavební objekt je dopravně přístupný veřejnými komunikacemi z ulic Pohraniční, 1. Máje a Pohraniční. Napojení objektu je přes vstupní vrátnice závodu.

Areál je současně dopravně napojen na vnitřní železniční vlečku Vítkovic.

Napojení je patrné ze situace výkres č. C 1000, který je součástí diplomové práce.

3.1.9 Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, související investice

Realizace energeticky úsporných opatření bude prováděna po etapách tak, aby byla eliminována potřeba přerušení výrobní činnosti v halách.

3.2 Celkový popis stavby

3.2.1 Účel užívání stavby

Objekt je užíván jako výrobní hala pro strojírenskou výrobu.

3.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

Objekt stojí v území vymezeném v ÚP Ostravy pro průmyslovou výrobu. Haly jsou dispozičně a provozně přizpůsobeny pro výrobu pod jednou střechou a zajištění podmínek pro výrobu zahrnující operace od dělení materiálu po kompletaci výrobků.

Architektonicky výrobní objekt odpovídá době vzniku. Jedná se o jednopodlažní trojlodní haly s nosnou ocelovou konstrukcí a hrázďenými stěnami vyzdřenými na CP. Střechy jsou tvořeny ocelovými příhradovými nosníky s prosvětlujícími pásy a světlíky.

3.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby

Hala III slouží pro prvovýrobu potrubních částí, jsou v ní umístěny jak stroje na dělení a tvarování materiálu, ale i na tepelné zpracování (žíhání) a prostory pro jejich kompletaci svařováním.

Hala II slouží prvovýrobu výrobků zhotovovaných z plechů a válcovaných profilů. Stroje umístěné v této části umožňují především ohraňování, vrtání a zkružování.

Hala I slouží především ke kompletaci, zkoušení a expedici výrobků.

Jednotlivé výrobní haly jsou mezi sebou propojeny vnitřní kolejovou dopravou a s ostatními provozy jsou spojeny i vnitrozávodní železniční vlečkou.

V halách probíhají technologické procesy spojené s kompletací těžkých ocelových dílů. Tedy od skladování materiálů přes dělení řezáním nebo pálením, opracovávání broušením a hoblováním či vrtáním až po kompletaci svařováním a šroubováním. Pro odstranění vnitřního pnutí je v hale instalována indukční pec s odvodem plynů odkouřením mimo budovu V halách neprobíhají procesy spojené se zvýšenou vlhkostí.

3.2.4 Bezbariérové užívání

Navržená úsporná řešení neřeší požadavky pro bezbariérové užívání dle vyhlášky č. 369/2001 Sb. [19] Ve výrobních halách nejsou zřízena pracoviště pro tělesně postižené.

3.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Výrobní hala je navržena pro užívání jen pro průmyslovou výrobu a skladování. Provozovatel musí zabezpečit, aby vlivem případných změn užívání stavby nedocházelo k poruchám a vadám při užívání. Pro užívání stavby budou provozovatelem upraveny provozní manuály s ohledem na provedené změny.

3.2.6 Základní charakteristika objektů

Jedná se o trojlodní halovou stavbu se souběžnými loděmi. Půdorysná vztažná osnova hal je tvořena rozpětím lodí (21 750 mm, 21 150 mm a 24 000 mm) a roztečemi sloupů 10 000 mm.

Krajní sloupy v řadě D jsou řešeny jako nesymetrické a jsou situovány tak, že se s podélnou vztažnou přímkou ztotožňuje teoretická osa uložení vazníku na sloupy. Obvodové stěny jsou umístěny vně nosné konstrukce. Vnitřní líc stěnového pláště předsazené čelní stěny je vzdálen 2500 mm od přímky půdorysné osnovy a odpovídá požadavku na umístění mostového jeřábu. Předsazení podélných stěn je minimalizováno na konstrukční rozměr cihelné vyzdívky 150 mm.

Hlavní střešní konstrukce je navržena vaznicovým systémem (přenáší do sloupů zatížení z vaznic). Vazníky jsou pro jednodušší přizpůsobení požadavkům tvarovým a provozním provedeny příhradové, kosoúhlé soustavy. Výška příhradových vazníků byla zvolena v rozmezí 1/6 až 1/12 rozpětí.

Základní rovina $\pm 0,000$ m je v úrovni podlahy

3.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

Technická a technologická zařízení instalovaná ve výrobní hale slouží v předmětu výroby a jsou upřesněny v následující části diplomové práce.

3.2.8 Požárně bezpečnostní řešení

Veškeré nově použité stavební materiály musí odpovídat požadavkům zákon č. 133/1985 Sb. [11] a normy ČSN 73 0804 [17].

Požárně bezpečnostní řešení není předmětem diplomové práce.

3.2.9 Zásady hospodaření s energiemi

a) Kritéria tepelně technického hodnocení

Tepelně technické vlastnosti stávajících stavebních konstrukcí i úprav vyplývajících z energetického posudku jsem provedl na základě architektonicko stavebního řešení a prokázal výpočtem v souladu s požadavky normy ČSN 73 0540 [12]. Výpočet jsem provedl za použití programu Teplo [12]. Výpočet je přílohou diplomové práce.

Prokázáním není nutné dodržet splnění požadavku na hodnotu součinitele prostupu tepla konstrukcí dle normy ČSN 73 0540 [12] za předpokladu, že prokazatelně nebude docházet k poruchám a vadám při užívání. Prokázání je provedeno v části Energetického posudku.

b) Energetická náročnost stavby

Vzhledem k tomu, že měněné okenní výplně výrobní haly představují více jak 25% plochy dokončené budovy je výměna považována v souladu se zákonem č. 406/2000 Sb. [1], §2 odstavec1 písmeno s, za větší změnu vyžadující posoudit energetickou náročnost zpracováním PENB, který je přílohou diplomové práce.

Posouzení energetické náročnosti jsem provedl na základě architektonicko stavebním řešení doplněného o získání doplňujících informací. Za účelem posouzení jsem provedl zhodnocení současného stavu a bilancí na vytápění, chlazení, větrání, úpravu vlhkosti vzduchu, přípravu teplé vody a osvětlení. Provedl jsem výpočty tepelných ztrát i zisků a posoudil jsem výrobní halu s pohledu hygienických a provozních požadavků. Výpočet a posouzení energetické náročnosti budovy v souladu s požadavky zákona č.406/2000 Sb. [1] a normy ČSN 73 0540-2/2011 [12] jsem provedl pomocí programu Energie [24].

Přílohou diplomové práce jsou výstupy prokazující splnění / nesplnění legislativních požadavků. Posouzení jsem provedl pro stávající budovu, referenční budovu a následně také pro posudkem doporučenou variantu optimalizačních opatření na nákladově optimální úrovni.

c) Posouzení využití alternativních zdrojů energií

Posouzení je provedeno v části diplomové práce Energetický posudek. Využití alternativních zdrojů není doporučeno.

3.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

Výměna vzduchu ve výši 80m³/pracovníka a omezení kondenzace vlhkosti na obvodových konstrukcích dle nařízení vlády č. 361/2007 Sb. [23].

Vnitřní teplota během přestávky dle ČSN EN ISO 13790/2005 [21] nemá klesnout pod 5°C.

Pro výrobní halu:

| | |
|--|------------------------|
| Třída práce dle NV 361/2007 Sb. [23] | IIIa |
| Požadovaná minimální vnitřní teplota θ_i (pro prac.výkon) | +16 °C |
| Relativní vlhkost vzduchu | 49% |
| Výměna vzduchu - pro třídu práce IIIa nebo IIIb | 70 m ³ /h |
| Zvýšení výměny vzduchu při zátěži pracoviště teplem nebo pachy | 10 m ³ /h |
| Technologická požadavek na zvýšenou teplotu | 18°C/500m ² |

3.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

Jedná se o stávající budovu, ve které se projektem nemění předmět užívání. Ochranná opatření nejsou předmětem diplomové práce.

3.3 Připojení na technickou infrastrukturu

Jedná se o stávající budovu, napojovací místa technické infrastruktury jsou znázorněny na výkrese C 1000 – Situace.

Kanalizace – stávající rozvody

Horkovod – napojení okruhů K6 a K4 na stávající rozdělovače v navazující hale

Pitná voda – stávající rozvod

Plyn – stávající rozvod

Tabulka č.1 Bilance stávajícího okruhů vytápění

| Větev | | Výkon [kW] | Průtok [m ³ /h] |
|-------|---------------|---------------|-------------------------------|
| K4 | Vnitřní okruh | 1740 | 25,9 |
| K6 | Vnější okruh | 1400 | 20,9 |

3.4 Dopravní řešení

Stávající objekt je umístěn v centru městské části Vítkovice. Objekt je přímo napojen na pozemní komunikace, vnitřní kolejovou vlečku a komunikace uvnitř areálu. Hlavní vstupy jsou z ulice 1.máje a ulice Výstavní.

Napojení objektu je patrné ze situace – výkres č. C 1001.

3.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

Realizací energeticky úsporných opatření nedojde k dotčení těchto úprav

3.6 Popis vlivu stavby na životní prostředí a jeho ochrana

Řešení vlivu na ŽP není předmětem diplomové práce.

3.7 Ochrana obyvatelstva

Realizace energeticky úsporných opatření nemá vliv na obyvatelstvo.

3.8 Zásady organizace výstavby

Zásady organizace výstavby není předmětem diplomové práce.

4 D1_DOKUMENTACE STAVEBNÍHO OBJEKTU

4.1 D.1.1_Architektonicko - stavební řešení

TECHNICKÁ ZPRÁVA

| | |
|---------------------|-------------------------|
| Název: | Stará kotlárna |
| Stupeň dokumentace: | |
| Vypracoval: | Bc.Aleš FIDLER / FID009 |

Ostrava, prosinec 2013

počet stránek: 5

4.1.1 Účel objektu, funkční náplň, kapacitní údaje

Objekt Staré kotlární je nedílnou součástí uceleného komplexu šesti výrobních hal, které byly Vítkovicemi postupně budovány a rekonstruovány asi od roku 1918 v závislosti na jejich zakázkové náplni.

Pro potřebu diplomové práce, pro posouzení energetických úspor, jsem vybral ucelenou část trojlodní haly (Hala I, II a III), která byla vybudována v roce 1929 a bezprostředně, ze západní strany, navazuje na Halu IV postavenou již v roce 1921 a Halu V postavenou jako první v roce 1918. Loď haly I byla z důvodu nevyhovujících podmínek a požadavku na rozšíření výrobních kapacit v roce 1954 kompletně rekonstruována a byla doplněna o část administrativní budovy. V dalších letech byly haly I, II a III z východní strany dále rozšířeny a dnes tvoří jednotnou část navazujících provozů o ploše 24 380 m², umožňující výrobu pod jednou střechou a zajišťující podmínky pro výrobu zahrnující operace od dělení materiálu po kompletaci výrobků. Projekt řeší pouze nerozšířenou část vymezenou osami sloupů 15 až 27 což je 7 672 m².

Provozní režim hal závisí na zakázkové výrobě a je nerovnoměrný. Pro potřebu posouzení se uvažuje s průměrným využitím od pondělí do soboty, od 6:00 do 22:00.

Výrobní haly podobného typu jsou navrhovány na směnnost 1,7. Pro potřebu diplomové práce počítám se směnností 2 ve výrobní hale a 1 v administrativní budově.

Tabulka č.2 Využití haly

| | |
|--------|------------------|
| Zóna A | od 6:00 do 22:00 |
| Zóna B | od 6:00 do 14:00 |

4.1.2 Architektonické, materiálové a dispoziční řešení stavby

Výrobní jednopodlažní trojlodní průmyslová hala je charakteristická svým architektonicky stavebním řešením používaným na začátku minulého století. Nosná ocelová konstrukce trojlodní výrobní haly tvořena příhradovými sloupy se střešními mansardovými nosníky je mezi paždíky vyzděna pálenými cihlami nebo osazena stavebními otvory a primárně sloužila pouze jako ochrana před povětrnostními vlivy. Takto vytvořené hrázděné zdivo tvoří charakteristický obraz průmyslové haly pro tuto oblast Vítkovic. Změny prováděné v průběhu užívání stavby dokladují měnící se požadavky spojené s využitím objektu a měnícího se pohledu na tepelně technické

požadavky budov. To charakterizuje provedení severního vestavku budovy i použití předsazených prosvětlujících pásů na přistavěné hale I.

Předmětem diplomové práce je posoudit rozsah opravy této haly z pohledu současné legislativy a to bez nutnosti měnit architektonický ráz budovy.

Jednopodlažní trojloďná hala slouží pro skladování a průmyslovou výrobu.

Jednotlivé haly byly navrženy tak, aby plnily základní požadavky na bezpečnost, použitelnost a trvanlivost s ohledem rychlost výstavby a přiměřené náklady. Původní ocelová konstrukce hal II a III byla spojována nýtováním, hala I již byla převážně šroubovaná.

Dispoziční uspořádání hal s těžkými mostovými jeřáby je řešeno v souladu se zásadami modulové koordinace. Nosné sloupy jsou založeny na základových patkách.

Základní výška podlahy, rovina haly $\pm 0,000 \text{ m} = 227,40 \text{ m.n.m}$

Ve výrobní hale nejsou zřízena pracoviště pro práci tělesně postižených a neposuzuje se podle požadavků na bezbariérové užívání dle vyhlášky č. 369/2001 Sb. [19].

4.1.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby

Haly jsou dispozičně a provozně přizpůsobeny pro výrobu pod jednou střechou a zajištění podmínek pro výrobu zahrnující operace od dělení materiálu po kompletaci výrobků.

Hala III slouží pro prvovýrobu potrubních částí, jsou v ní umístěny jak stroje na dělení a tvarování materiálu, ale i na tepelné zpracování (žhánění) a prostory pro jejich kompletaci svařováním.

Hala II slouží prvovýrobu výrobků zhotovovaných z plechů a válcovaných profilů. Stroje umístěné v této části umožňují především ohraňování, vrtání a zkružování.

Hala I slouží především ke kompletaci, zkoušení a expedici výrobků.

Jednotlivé výrobní haly jsou mezi sebou propojeny vnitřní kolejovou dopravou a s ostatními provozy jsou spojeny i vnitrozávodní železniční vlečkou.

V halách probíhají technologické procesy spojené s kompletací těžkých ocelových dílů. Tedy od skladování materiálů přes dělení řezáním nebo pálením, opracovávání broušením a hoblováním či vrtáním až po kompletaci svařováním a šroubováním. Pro odstranění vnitřního pnutí je v hale instalována indukční pec s odvodem plynů odkouřením mimo budovu. V halách neprobíhají procesy spojené se zvýšenou vlhkostí.

4.1.4 Konstrukční a stavebně technické řešení, technické řešení stavby

Nosná konstrukce

Vzdálenost příčných vazeb je 12 750 mm a 2 x 24 000 mm, rozteč příhradových vazníků je 10 000 mm. Mezilehlé vazníky jsou neseny příhradovými průvlaky. S ohledem na výšku jsou sloupy obvodových stěn vyztuženy příhradovou konstrukcí, která současně přebírá funkci nosné konstrukce pro jeřábové dráhy vnitřních i vnějších těžkých mostových jeřábů.

Štítová stěna je předsazena před krajní plnou vazbu. Vaznice jsou provedeny jako spojitě. Zavětrování je zajištěno stěnovými částmi příčného ztužidla a brzdými portály.

Kotvení

Ocelové sloupy jsou kotveny do betonových základových patek vyztuženými patkami s kotevními šrouby $\phi 30$ mm.

Střešní konstrukce

Střešní konstrukce se skládá ze střešního pláště, vaznic, vazníků, průvlaků a ztužidel. Stávající střešní plášť je nejednotný a odráží vyvíjející se požadavky na tepelně vlhkostní poměry, požadavky na požární odolnost, ekonomičnost a zatížení střechy s ohledem na jejich uspořádání. Sklony střech jsou mezi 5 až 23%. Střechy jsou tvořeny ocelovými příhradovými vazníky s napříč uloženými plnostěnnými i příhradovými vaznicemi se střešními ztužidly.

Střecha stávající I - původní nezateplená střecha na částech haly III. V průběhu užívání stavby byla střecha pouze opravována nebo měněna pásová asfaltová hydroizolace.

Předpokládaná skladba konstrukce:

| | |
|-------------------------|----------|
| • Dřevo měkké | 0.0250 m |
| • Asfaltový nátěr | 0.0000 m |
| • Elastodek 40 Speciál | 0.0040 m |
| • Elastodek 40 Standard | 0.0040 m |

Střecha stávající II – Původní, v pozdější době nedostatečně zateplená část, se sklonem střechy 23%, pro kterou bylo v minulosti použito jako izolantu materiálu na bázi silikátů se živičnou hydroizolací. Předpokládaná skladba konstrukce:

| | |
|-------------------------|----------|
| • Dřevo měkké | 0.0250 m |
| • 2 x R 380 SH | 0.0020 m |
| • Plynosilikát | 0.1000 m |
| • Asfaltový nátěr | 0.0000 m |
| • Elastodek 40 Speciál | 0.0040 m |
| • Elastodek 40 Standard | 0.0040 m |

Střecha stávající III – s převážujícím sklonem 10% provedená na v roce 1954 kompletně rekonstruované Hale I. To je na střeše a na dvoustranných, boileau světlících. Předpokládaná skladba konstrukce:

| | |
|--------------------------|----------|
| • Dřevo měkké | 0.0250 m |
| • 2x R 380 SH | 0.0040 m |
| • Extrudovaný polystyren | 0.1000 m |
| • Asfaltový nátěr | 0.0000 m |
| • Elastodek 40 Speciál | 0.0040 m |
| • Elastodek 40 Standard | 0.0040 m |

Střecha IV – plochá střecha nad administrativní budovou se spádem vytvořeným násypem struskové pemzy. Předpokládaná skladba konstrukce:

| | |
|------------------------|----------|
| • Omítka vápenná | 0,0150 m |
| • Dutinový panel | 0,1500 m |
| • Asfaltový nátěr | 0,0000 m |
| • A 400 H | 0.0007 m |
| • Strusková pemza | 0,1310 m |
| • Škvárobeton | 0,0500 m |
| • EPS | 0,0500 m |
| • 2xSklodek 40 speciál | 0,0080 m |

Z pohledu trvanlivosti hydroizolační vrstvy provádění i bezpečnosti hydroizolační vrstvy je požadována základní třída.

Obvodové výplňové zdivo je provedeno vyzdáním do paždíků a sloupků na cihlu plnou CP 150 mm. Nosné zdivo administrativní budovy je provedeno zděním na cihlu plnou 300 mm.

Podlahy

Konstrukce založení haly není přesně známa. Má se za to, že s ohledem na inženýrskou praxi užívanou v době výstavby bylo provedeno po odtěžení zeminy řádné založení patek hal a základní oddrenážování celé plochy silnou vrstvou zhutněného hrubého šterku. Na ten byly následně kladeny ostatní vrstvy konstrukce podlahy. Pro potřebu diplomové práce předpokládám, že na zhutněný šterkový podsyp byl proveden podkladní beton a na něj byla položena 20 mm vrstva bentonitu jako přirozená hydroizolace a až nad ním byla vytvořena klasická skladba těžké plovoucí podlahy.

| | |
|-----------------------|----------|
| • Email epoxydový | 0,0002 m |
| • Potěr polymercement | 0.3000 m |
| • 2x A 500 H | 0.0020 m |
| • 2x Asfaltový nátěr | 0,0000 m |
| • Železobeton 1 | 0.3000 m |

Stavební výplně

Pro prosvětlení haly byly původně haly osazeny jednoduchými dřevěnými okny zasklenými drátosklem 8 mm, které v průběhu užívání byly nahrazovány ocelovými a později předsazenými prosvětlujícími stěnami s využitím tenkostěnných profilů.

Prosvětlení interiéru haly střechou je provedeno prosvětlujícími pásy z jihu a sedlovými světlíky.

Vrata jsou ocelová nezateplená, proti namrzání jsou chráněny vzduchovými clonami.

4.1.5 Bezpečnost při užívání stavby, ochrana stavby a pracovní prostředí

Výrobní hala je navržena pro užívání jen pro průmyslovou výrobu a skladování. Provozovatel musí zabezpečit, aby vlivem případných změn užívání stavby nedocházelo k poruchám a vadám při užívání. Jde především o zajištění dostatečné výměny vzduchu ve výši 80m³/pracovníka a omezení kondenzace vlhkosti na obvodových konstrukcích. Vnitřní teplota během přestávky dle ČSN EN ISO 13790/2005 [21] by neměla klesnout pod 5°C.

Pro výrobní halu:

| | |
|--|------------------------|
| Třída práce dle NV 361/2007 Sb. [23] | IIIa |
| Požadovaná minimální vnitřní teplota θ_i (pro prac.výkon) | +16 °C |
| Relativní vlhkost vzduchu | 49% |
| Výměna vzduchu - pro třídu práce IIIa nebo IIIb | 70 m ³ /h |
| Zvýšení výměny vzduchu při zátěži pracoviště teplem nebo pachy | 10 m ³ /h |
| Technologická požadavek na zvýšenou teplotu | 18°C/500m ² |

4.1.6 Tepelná technika, osvětlení, oslunění, akustika, hospodaření s energiemi

Stavební výplně výrobní haly jsou svou životností za hranicí 20 let a budou měněny. Vzhledem k tomu, že tyto konstrukce představují více jak 25% plochy dokončené budovy je tato výměna považována v souladu se zákonem 406/2000 Sb. [1], §2 odstavec1 písmeno s, za větší změnu vyžadující zpracovat Průkaz energetické náročnosti budovy (PENB).

Energetické posouzení možných úspor a zpracování PENB jsou řešeny v rámci odborné části diplomové práce.

Posouzení má prokázat jaké vlastnosti stávající konstrukce mají a při porovnání s legislativními a normovými požadavky dle ČSN 73 0540 [12] navrhnout nákladově optimální úroveň řešení umožňující úsporu energetické náročnosti budovy.

Tabulka č.3 Tabulka konstrukcí

| Konstrukce nebo výplň | Plocha konstrukcí a výplní [m ²] | Současný součinitel prostupu tepla (výpočet / odhad) [W/(m ² K)] | Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ [W/(m ² K)] | Doporučená součinitel prostupu tepla $U_{rec,20}$ [W/(m ² K)] |
|-----------------------|--|---|--|--|
| Hrázděná stěna I | 3 038,94 | 3,05 | 0,30 | 0,20 |
| Hrázděná stěna II | 219,42 | 2,66 | 0,30 | 0,20 |
| Stěna CP | 47,75 | 1,79 | 0,30 | 0,20 |
| Střecha I | 193,15 | 3,25 | 0,24 | 0,16 |
| Střecha II | 3 299,23 | 1,22 | 0,24 | 0,16 |
| Střecha III | 2 733,75 | 0,41 | 0,24 | 0,16 |
| Střecha IV | 47,75 | 0,52 | 0,24 | 0,16 |
| Podlaha A | 7 516,00 | 2,05 | 0,45 | 0,30 |
| Podlaha B | 85,00 | 0,57 | 0,45 | 0,30 |
| Dveře | 1,80 | 4,2 | 1,70 | 1,20 |
| Vrata | 146,43 | 6,0 | 1,70 | 1,20 |

| | | | | |
|-------------------------|---------|-----|------|------|
| Světlíky | 1371,56 | 4,2 | 1,50 | 1,20 |
| Prosklené stěny (LOP) | 1974,29 | 5,8 | 1,27 | 1,05 |
| Prosklená střecha (LOP) | 1974,29 | 5,8 | 1,27 | 1,05 |
| Okenní výkladce I | 698,70 | 5,8 | 1,50 | 1,20 |
| Okenní výkladce II | 153,79 | 5,2 | 1,50 | 1,20 |
| Okna B | 30,78 | 2,4 | 1,50 | 1,20 |
| Větrací žaluzie | 28,80 | 6,0 | 1,70 | 1,20 |

Navržená opatření nesmí při běžném způsobu užívání prokazatelně zapříčiňovat vznik poruch a vad. Pro zabránění vzniku těchto vad je nutné důsledně řešit především způsoby pro eliminaci kondenzace vlhkosti mající za následek snížení životnosti konstrukce, detaily v napojení výplní otvorů na obvodový plášť a řešení lineárních tepelných mostů.

Řešení těchto detailů není předmětem diplomové práce.

4.1.7 Požadavky na požární ochranu konstrukcí

Veškeré stavební materiály musí odpovídat požadavkům zákon č. 133/1985 Sb. [11] a ČSN 73 0804 [17].

4.1.8 Požadovaná jakost navrhovaných materiálů

Veškeré použité materiály musí odpovídat legislativním požadavkům platným v ČR. Navržené stavební výrobky musí být vhodné pro konstrukce budov a plnit základní požadavky Směrnice Rady 89/106/EHS [18].

4.1.9 Popis netradičních pracovních postupů

Nejsou požadovány.

4.1.10 Dokumentace zajišťovaná zhotovitelem stavby

Nejsou požadovány.

4.1.11 Požadavky na kontrolu, měření a zkoušky

Nad rámec platné legislativy nejsou požadovány.

5. POSOUZENÍ STÁVAJÍCÍ VÝROBNÍ HALY

5.1 Cíl posouzení

Zhodnotit energetickou náročnost stávající výrobní haly. „Energetickou náročností budovy je vypočtené množství energie nutné pro pokrytí potřeby energie spojené s užíváním budovy, zejména na vytápění, chlazení, větrání, úpravu vlhkosti vzduchu, přípravu teplé vody a osvětlení“ [1].

Doložit energetickou náročnost zpracováním PENB. „V případě větší změny dokončené budovy jsou stavebník, vlastník budovy nebo společenství vlastníků jednotek povinni plnit požadavky na energetickou náročnost budovy podle prováděcího právního předpisu... povinni před zahájením větší změny dokončené budovy.... doložit průkazem energetické náročnosti budovy“ [1].

Posoudit návrh opatření zpracováním Energetického posudku. „Splnění požadavků na energetickou náročnost budovy na nákladově optimální úrovni pro budovu nebo pro měněné stavební prvky obálky budovy a měněné technické systémy podle prováděcího právního předpisu“, „Posouzení technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie podle prováděcího právního předpisu“ [1].

Doložit splnění legislativních požadavků zpracováním PENB pro nově navrhovaný stav

5.2 Posouzení energetické náročnosti výrobní haly

5.2.1 Legislativní požadavky

Zamýšlená výměna stávajících oken výrobní haly staré kotlářny v Ostravě - Vítkovicích, které jsou již za hranicí fyzické životnosti 20 let [7] představuje zásah do více jak 25% plochy dokončené budovy. Tato změna je považována v souladu se zákonem č. 406/2000 Sb. [1], §2 odstavec 1 písmeno s, za větší změnu vyžadující zpracovat PENB v případě, že výrobní hala má roční energetickou spotřebou nad 700 GJ.

Spotřeba tepla na vytápění

16 191 GJ/rok

16 191 GJ > 700 GJ pro objekt musí být zpracován PENB

5.2.2 Požadavky na prokázání splnění limitů daných vyhláškou č. 78/2013

Sb. :

Požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla (§6)

$$U_{em} < U_{em,R}$$

Požadavek na celkovou dodanou energii (§6)

$$EP_{,A} < EP_{,A,R}$$

Požadavek na neobnovitelnou primární energii (§6)

$$E_{pN,A} < E_{pN,A,R}$$

5.3 Výchozí podklady

5.3.1 Zjištění skutečného stavu

Pro potřebu odborného posouzení jsem provedl prošetření skutečného stavu objektu vizuální prohlídkou. Za účelem zajištění vstupním podkladů jsem navštívil Archiv Vítkovice a.s., vyžádal jsem si dostupné podklady od údržby NS 830 Energetického strojírenství a získal dílčí podklady z posledního průzkumu skutečného stavu hal. Bohužel pro posuzovaný objekt neexistuje ucelená dokumentace a tak některé skladby konstrukcí jsem v architektonicko stavebním řešení určil sám jen pro potřebu mé diplomové práce. Skutečný stav posuzovaného objektu je součástí této diplomové práce.

5.3.2 Okrajové podmínky

| | |
|--------------------------------------|---------------------|
| Druh budovy: | Výrobní hala |
| Místo: | Ostrava – Vítkovice |
| Nadmořská výška: | 217 m.n.m |
| Návrhová teplota: | -15°C |
| Počet zón: | 2 |
| Převažující návrhová vnitřní teplota | 16°C / 20°C |
| Relativní vlhkost | 49% / 50% |

Pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody se řídí podle uzavřených smluv a vyhlášky 194/2007 Sb. [30].

5.3.3 Bilance

| | |
|----------------------------|--------------------|
| Elektrická energie | 1 217,46 MWh / rok |
| Spotřeba tepla na vytápění | 15 228,48 GJ / rok |

Tabulka č.4 Pracovní doba a počty pracovníků

| | od 6:00 do 14:00 | od 14:00 do 22:00 |
|--------|------------------|-------------------|
| Zóna A | 180 | 180 |
| Zóna B | 20 | 0 |

5.3.4 Technický popis

Popis jsem pro potřebu diplomové práce provedl v části 6 - Energetický posudek.

5.3.5 Tepelně technické posouzení stavebních konstrukcí

Tepelně technické posouzení stavebních konstrukcí jsem provedl pomocí programu Teplo [25] a je přílohou diplomové práce.

Tepelně technické posouzení stavebních konstrukcí jsem provedl pro posuzovaný stav stejně tak i pro navržená opatření.

Tepelně technické posouzení stavebních konstrukcí jsem použil pro následující:

- Pro energetickou certifikaci podle zákona č.406/2006 Sb [1] pro zpracování PENB
- Pro zpracování energetických auditů a energetických posudků budov podle zákona č.406/2006 Sb [1]

5.3.6 Průkaz energetické náročnosti budovy současného stavu posuzované haly

Průkaz energetické náročnosti budovy jsem zpracoval pomocí programu Energie [24] a je přílohou diplomové práce.

5.3.7 Vyhodnocení stávajícího stavu

Vyhodnocení jsem provedl za účelem možnosti navrhnout optimální rozsah nápravných opatření

Požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla (§6)

$$U_{em} < U_{em,R}$$

$$2,11 < 0,64 \dots\dots\dots \text{NENÍ SPLNĚN}$$

Požadavek na celkovou dodanou energii (§6)

$$E_{P,A} < E_{P,A,R}$$

$$714 < 399 \dots\dots\dots \text{NENÍ SPLNĚN}$$

Požadavek na neobnovitelnou primární energii (§6)

$$E_{pN,A} < E_{pN,A,R}$$

$$1\,143 < 786 \dots\dots\dots \text{NENÍ SPLNĚN}$$

Informativní přehled klasifikačních tříd pro dílčí dodané energie:

| | |
|----------------------|------------------------------------|
| Vytápění: | G (mimořádně ne hospodárná) |
| Příprava teplé vody: | C (úsporná) |
| Osvětlení: | C (úsporná) |

Stávající výrobní hala nesplňuje legislativní požadavky.

Z PEB také vyplývá, že výměnou pouze okenních výplní nebudou požadavky splněny a navrhuje soubor návrhů opatření na nákladově optimální úrovni dle vyhlášky 78/2013 Sb. [3].

Návrhy opatření a zhodnocení nákladové optima jsem provedl zpracováním Energetického posudku, který je součástí Diplomové práce.

5.3.8 Návrhy na opatření

- Návrhy na základě analýzy dodávek energií. Návrh počítá se zachováním současné struktury dodávek energií. Změna by byla technicky neúměrně složitá a ekonomicky neproveditelná.
- Doporučená technicky a ekonomicky vhodná opatření. Z PENB vyplývá, že kromě nesplnění požadavků stanovených vyhláškou 78/2013 Sb. [3] stavební konstrukce stávající haly nesplňují také normové požadavky na součinitel prostupu tepla.

$$U_j < U_{N,rc,j}$$

| | | |
|------------------|---|-----------|
| • Obvodová stěna | $2,93 \text{ W/(m}^2\text{K)} < 2,93 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ | NESPLNĚNO |
| • Střecha | $0,94 \text{ W/(m}^2\text{K)} < 0,32 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ | NESPLNĚNO |
| • Podlaha | $1,54 \text{ W/(m}^2\text{K)} < 0,60 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ | NESPLNĚNO |
| • Stavební výplň | $5,15 \text{ W/(m}^2\text{K)} < 2,00 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ | NESPLNĚNO |

Za účelem prokázání nutnosti dodržet legislativní požadavky a nalezení nákladově optimální úrovně jsem zpracoval Energetický posudek který má náležitosti vyhlášky 234/2012 Sb.. Energetický posudek včetně příloh s rozpočty odhadovaných investičních nákladů je přílohou diplomové práce.

Z návrhu opatření viz část „Energetický posudek“ diplomové práce vyplývají následující návrhy opatření:

Zóna A :

- Změnit energetický management
- Snížit návrhovou vnitřní teplotu na 12°C
- Snížit součinitel tepla okna $U = 3,28 \text{ W/m}^2\text{.K}$
- Snížit součinitel tepla LOP $U = 2,65 \text{ W/m}^2\text{.K}$
- Snížit součinitel tepla hrázdného zdiva $U=0,66 \text{ W/m}^2\text{.K}$
- Snížit součinitel tepla světlíků a prosvětlovací pásů $U=3,06 \text{ W/m}^2\text{.K}$
- Snížit součinitel tepla střešní konstrukce $U=0,53 \text{ W/m}^2\text{.K}$

Zóna B:

- Snížit součinitel tepla okna $U=1,50 \text{ W/m}^2\text{.K}$
- Snížit součinitel tepla obvodových stěn ETICS $U= 0,22 \text{ W/m}^2\text{.K}$
- Snížit součinitel tepla střechy na $U=0,24 \text{ W/m}^2\text{.K}$

6. ENERGETICKÝ POSUDEK

zpracovaný pro účely diplomové práce,
na základě §9a zákona č.406/2000 Sb.,
ve znění pozdějších předpisů
a s náležitostmi vyhlášky 234/2012 Sb.

| | |
|---------------------|-------------------------|
| Název: | Stará kotlárna |
| Stupeň dokumentace: | posudek |
| Vypracoval: | Bc.Aleš FIDLER / FID009 |

Ostrava, prosinec 2013

počet stránek: 3

6.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

6.1.1 Identifikace zadavatele auditu

Zadavatel: VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební (FAST)
229 – Katedra prostředí staveb a TZB
Ludvíka Podéště 1875/17
708 33 Ostrava – Poruba

IČO: 61989100

Statutární zástupce: Prof. Ing. Ivo Vondrák, CSc.

Zástupce ve věcech technických: -

6.1.2 Identifikace vlastníka předmětu posudku

Provozovatel: VÍTKOVICE POWER ENGINEERING a.s.
Ruská 1142/30
703 00 Ostrava - Vítkovice

6.1.3 Identifikace auditora

Zpracovatel: Bc. Aleš FIDLER
17. listopadu 435
73514 Orlová-Lutyně

Číslo osvědčení o zapsání do seznamu
energetických auditorů: -

Datum vydání osvědčení: -

6.1.4 Předmět energetického posudku

Název
Zřizovatel: Výrobní hala „STARÁ KOTLÁRNA“
VÍTKOVICE POWER ENGINEERING a.s.
Ruská 1142/30
703 00 Ostrava - Vítkovice

Kontaktní osoba: -

6.2 Účel zpracování energetického posudku

Energetický posudek jsem zpracoval jen pro účely diplomové práce na základě zákona [12] 406/2000 Sb, [1] §9a odst.2 písm.b), kdy vlastník budovy si jej může zajistit na základě vlastního rozhodnutí. Účelem je doporučit taková opatření pro snížení energetické náročnosti výrobní haly, aby byla zajištěna nákladově optimální úroveň, která povede k nejnižším nákladům na investice v oblasti užití energií, na údržbu, provoz a likvidaci budov nebo jejich prvků v průběhu odhadovaného ekonomického životního cyklu. Energetický posudek podkladem pro vyhodnocení v “Průkazu energetické náročnosti budovy“.

Současně v souladu s ČSN 73 0540 [12] má prokázat nutnost dodržet při investici normové požadavky vyplývající z legislativy.

6.3 Stanovisko

6.3.1 Popis výchozího stavu

Průmyslový komplex ve Vítkovicích začal od roku 1873 budovat Vídeňský bankéř Salomon Mayer Rothchild. Objekt Staré kotláreny je nedílnou součástí uceleného komplexu výrobních hal, které byly Vítkovicemi v závislosti na jejich zakázkové náplni postupně budovány a rekonstruovány asi od roku 1918 a slouží k výrobě unikátních částí elektráren či kotlů.

Pro potřebu diplomové práce jsem vybral ucelenou část trojlodní haly (Hala I, II a III), která byla vybudována v roce 1929 a bezprostředně, ze západní strany, navazuje na Halu IV postavenou již v roce 1921 a Halu I postavenou jako první v roce 1918. Lod' haly III byla z důvodu nevyhovujících podmínek a požadavku na rozšíření výrobních kapacit v roce 1954 kompletně rekonstruována a byla doplněna o část administrativní budovy. V dalších letech byly haly I, II a III z východní strany dále rozšířeny a dnes tvoří jednotnou část navazujících provozů o ploše 24 380 m², umožňující výrobu pod jednou střechou a zajišťující podmínky pro výrobu zahrnující operace od dělení materiálu po kompletaci výrobků. Projekt řeší pouze nerozšířenou část vymezenou osami sloupů 15 až 27 což je 7 672 m². Vzhledem ke shodným požadavkům na vnitřní prostředí navazujících výrobních hal, jsou tyto považovány za navazující zóny, které nemají vliv na energetickou náročnost mnou posuzované části.

Pro potřebu posudku byly provozovatelem poskytnuty pouze kusé podklady. Podkladem byly schematické původní výkresy poskytnutí vítkovickým archivem, podklady ze zaměření dílčích částí hal a spotřeby topné vody včetně nákladů pro vytápění hal kotlární roků 2008 až 2011.

Pro odběr energií má vlastník haly podepsány odběratelské smlouvy pro odběr elektrické energie a horké vody pro vytápění, které jsou odebírány z nedaleké teplárny (ČEZ) která byla původně součástí Vítkovic.

Provozní režim haly závisí na zakázkové výrobě a je nerovnoměrný. Pro potřebu posouzení se uvažuje s průměrným využitím od pondělí do soboty, od 6:00 do 22:00.

Pro potřebu posouzení energetické náročnosti jsem posuzovaný objekt, na základě rozdílných požadavků na vytápění a vnitřní klima, rozdělil na zónu A - trojlodní výrobní haly a zónu B - administrativní budovu (částečný vestavek).

Výrobní haly podobného typu jsou navrhovány na směnnost 1,7. Pro potřebu diplomové práce počítám se směnností 2 ve výrobní hale a 1 v administrativní budově.

Tabulka č.5_Počty pracovníků

| | od 6:00 do 14:00 | od 14:00 do 22:00 |
|--------|------------------|-------------------|
| Zóna A | 180 | 180 |
| Zóna B | 20 | 0 |

6.3.2 Energetické vstupy a výstupy

K posouzení stavu před zhotovením posudku, pro potřebu diplomové práce, byly poskytnuty provozovatelem údaje zobrazující kumulovaný stav pouze za odběr tepelné energie. Náklady spojené s osvětlením celého komplexu hal a spotřebou na provoz strojů nelze pro potřebu posudku použít.

Tabulka č.6_Spotřeba topné vody včetně nákladů vytápění hal kotlární

| | | ROK | | | |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
| Spotřeba | GJ | 54 276 | 50 442 | 56 390 | 51 452 |
| Náklady | tis.Kč | 13 473 | 16 286 | 16 162 | 15 510 |
| Sazba | Kč/GJ | 248,23 | 322,87 | 286,61 | 301,45 |

Spotřeba je vztažena k celkové vytápěné ploše 24 380 m² shodně užívané plochy.

Tabulka č.7_Spotřeba topné vody přepočtená na posuzovanou část

| | | ROK | | | | PRŮMĚR |
|----------|----|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | |
| Spotřeba | GJ | 17 080 | 15 873 | 17 745 | 16 191 | 16 722 |

Spotřeba topné vody jsem ověřil výpočtem 15 228,48 GJ/rok.

Elektrickou energii pro osvětlení ve výši 95 kW, které jsem použil ve výpočtu, spotřeba odpovídá průměrné době 5 hodin svícení.

Pro potřebu posudku jsem použil jako srovnávací hodnotu vypočítané hodnoty programem „Energie“ [24]. Sazba za energii je vzata z posledního hodnoceného roku.

Tabulka č. 8 - Soupis základních údajů o energetických vstupech a výstupech

| Vstupy paliv a energie | Jednotka | Množství | Výhřevnost GJ/jednotku | Přepočet na GJ | Roční náklady Kč |
|---|--------------------|-----------|------------------------|----------------|------------------|
| Nákup el.energie | MWh | 1 217,46 | 3,60 | 4 382,87 | 1,321 215,- |
| Nákup tepla | GJ | 15 228,48 | 1,00 | 15 228,48 | 4 590 624,- |
| Zemní plyn | tis.m ³ | 0 | 34,05 | 0 | 0 |
| Hnědé uhlí | t | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Černé uhlí | t | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Koks | t | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Jiná pevná paliva | t | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TTO | t | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LTO | t | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Nafta | t | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Jiné plyny | tis.m ³ | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Druhotná energie | GJ | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Obnovitelné zdroje | GJ (MWh) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Jiná paliva | GJ | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Celkem vstupy paliv a energie | | | | 19 611,34 | 5 911 839,- |
| Změna stavu zásob paliv (inventarizace) | | | | 0 | 0 |
| Celkem spotřeba paliv a energie | | | | 19 611,34 | 5 911 839,- |

6.3.3 Vlastní energetické zdroje

Posuzovaný objekt výrobní haly nemá vlastní energetické zdroje.

6.3.4 Rozvody energie

Elektrická energie Napájecí soustava elektrické instalace je 3+N+PE ~50Hz, 400V, TN – S, jištění 64A. Měření spotřeby elektrické energie je prováděno v rozvodné skříni umístěné v obvodovém plášti hospodářské budovy. Energii zajišťuje ČEZ z nedaleké teplárny Vítkovice. Vnitřní elektrické rozvody byly v roce 2001 rekonstruovány včetně výměny svítidel.

Plyn Plyn jako energie je do výrobní haly přiveden a rozveden po zdech a nosných sloupech k pracovištím pro využití při technologických procesech. V hale jsou provedeny rozvody

- Stlačený vzduch
- Kyslík
- Acetylen
- Propan-Butan
- Zemní plyn

Spotřeba plynů není zahrnuta do energetické bilance budovy, protože slouží pouze k výrobě výrobků.

Teplo Vytápění - Trojlodní výrobní hala je v současnosti vytápěna nástěnnými teplovzdušnými soupravami SAHARA, které jsou napojeny na centrální horkovodní rozvod tepla (CHR) teplárny Vítkovice, s tepelným spádem topného média 130°C/90°C. Horká voda 119 m³/h, 8 030 kW, je přivedena potrubím DN150 na rozdělovač a odtud je horká voda rozváděna do vytápěných objektů. Ochlazená voda je následně přivedena do sběrače a odvedena do CHR. Rozdělovač i sběrač otopného systému jsou umístěny těsně za hranicí diplomovou prací posuzovaného objektu, v navazující hale IV. Odtud je teplo rozváděno do okolních hal včetně navazující haly IV, která není předmětem diplomové práce. Pro vytápění trojlodní haly slouží větve K4 a K6 s přenášeným výkonem cca 3 140 kW.

Tabulka č. 9 Soupis topných okruhů

| Větev | Průměr | Trasa | Počet | Výkon | Průtok |
|-------|--------|-------|-------|-------|--------|
|-------|--------|-------|-------|-------|--------|

| | | | | TVJ | [kW] | [m ³ /h] |
|----|---------------|-------|------------------|-----|------|---------------------|
| K4 | Vnitřní okruh | DN80 | C12-C26; B12-B26 | 58 | 1740 | 25,9 |
| K6 | Vnější okruh | DN100 | A12-A26; D12.226 | 40 | 1400 | 20,9 |

K vytápění jsou používány teplovodní jednotky:

| | |
|------------------------------|--------------------------------|
| • typ teplovzdušné jednotky | SAHARA s axiálním ventilátorem |
| • počet TVJ | 86 |
| • teplotní spád | 130/90 °C |
| • maximální provozní teplota | 130 °C |
| • maximální provozní tlak | 1,6Mpa |
| • max. výkon (při 70/50) | 31,9 kW |
| • množství vzduchu | 3 390 m ³ /h |
| • dosah proudu | 7,15 m |
| • výkon ventilátoru | 330 W |
| • akustický tlak | 60 dBA |

Teplá voda - TUV o teplotě 55°C je připravována v administrativní budově, kde je umístěn výměník. Do výměníku je přiváděna horká voda 130 °C, která je odebírána z centrálního rozvodu sloužícího pro vytápění haly. Měření spotřeby TUV je měřeno na výměníku.

Pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody se řídí podle uzavřených smluv a vyhlášky 194/2007 Sb. [25]:

| | |
|-------------------------------------|-------------|
| Začátek otopné sezóny ¹⁾ | 1.09 |
| Konec otopné sezóny ¹⁾ | 31.05 |
| Otopná sezóna ¹⁾ | 273 dnů |
| Provozní doba | 6 552 hodin |

POZNÁMKA: ¹⁾Dodávka tepelné energie se zahájí v otopném období, když průměrná denní teplota venkovního vzduchu v příslušném místě nebo lokalitě poklesne pod +13 °C ve 2 dnech po sobě následujících a podle vývoje počasí nelze očekávat zvýšení této teploty nad +13 °C pro následující den. Otopné období začíná 1. Zářím a končí 31. května následujícího roku.

6.3.5 Soupis významných spotřebičů energie

Elektrické příkony spotřebičů energie byly pro potřebu auditu stanoveny odborným odhadem a údajů uvedenými v technických listech spotřebičů.

Tabulka č. 10 - Soupis významných spotřebičů energie

| Název spotřebiče | Počet spotřebičů | Elektrický příkon (kW/ks) |
|--|------------------|---------------------------|
| Horizontální vyvrtávačka WRD 150 | 1 | 51 |
| Horizontální vyvrtávačka Schiess Froriep 130 CNC | 1 | 30 |
| Zkružovačka potrubí Herber 76 CNC | 1 | 32 |
| Polysude- svařovací automat | 1 | 14 |
| Svařečky WTU | 20 | 4,5 |
| Svařečky WTU | 8 | 14 |
| Ruční nářadí –Brusky | 30 | 1,2 |
| Pásová pila na kov PMS 800/800 HCN | 1 | 7,5 |
| Pásová pila na kov PMS 460/600 HAD | 1 | 3,7 |
| Žíhací pec TQF-4-EM II | 1 | 66,6 |
| Pálící centrum | 1 | 30 |
| Čtyřválnový zakružovací stroj - FACCIN 4HEL/S 2634 | 1 | 46 |
| Tříválnový zakružovací stroj - FACCIN 3HEL | 1 | 46 |
| Mostový jeřáb č.13 | 1 | 60 |
| Mostový jeřáb č.23 | 1 | 60 |
| Mostový jeřáb č.24 | 1 | 45 |
| Mostový jeřáb č.33 | 1 | 66 |
| Ventilátor SAHARA | 86 | 0,3 |
| Elektrický otvírač oken | 12 | 0,4 |

6.3.6 Základní popis zón výrobní haly

Zóna A Trojlodní výrobní hala - Jedná se o trojlodní halovou stavbu se souběžnými loděmi (hala I; II a III) sloužící k výrobě kotlových těles a podobných, převážně ocelových výrobků. Půdorysná vztažná osnova hal je tvořena rozpětím lodí (21 750 mm, 21 150 mm a 24 000 mm) a roztečemi sloupů 10 000 mm. Krajiní sloupy v řadě D jsou řešeny jako nesymetrické a jsou situovány tak, že se s podélnou vztažnou přímkou ztotožňuje teoretická osa uložení vazníku na sloupy. Obvodové stěny jsou umístěny vně nosné konstrukce. Vnitřní líc stěnového pláště předsazené čelní stěny je vzdálen 2500 mm od přímky půdorysné osnovy a odpovídá požadavku na umístění mostového jeřábu. Předsazení podélných stěn je minimalizováno na konstrukční rozměr cihelné vyzdívky 150 mm. Hlavní střešní konstrukce je navržena vaznicovým systémem (přenáší do

sloupů zatížení z vaznic). Vazníky jsou pro jednodušší přizpůsobení požadavkům tvarovým a provozním provedeny

Zóna B Administrativní budova – Dvoupodlažní částečný vestavek, půdorysného rozměru 4 450 x 19199 x 6 400 mm byl dodatečně vestaven je severní stěny výrobní haly III, mezi sloupy A16 až A18. Budova slouží především jako kanceláře, archívy a příruční sklady pro potřeby výrobního procesu. V budově je umístěna výměňková stanice pro vytápění objektu a přípravu TUV. Šatny a umývárny jsou umístěny v budově, která je součástí východně navazujících haly IIIa.

Zóny jsou vzájemně propojeny dělicí zdí s okny a dveřmi.

Vnitřní klima Poměrně dobré, rozdíly v teplotách místností je dána nevyvážením otopné soustavy. Zóna A – rozdíly v teplotách jsou způsobeny stávajícím způsobem vytápění a především manuální regulací vypínáním zdrojů tepla z důvodu nepříznivého ovlivňování technologických procesů. Návrhová vnitřní teplota 16°C s relativní vlhkostí 49% předepsaná legislativou pro pracoviště s převažující třídou práce IIIa na mnoha místech haly není dodržena z důvodu technického řešení otopné soustavy a nevyhovujícího stavu především oken a stavebních výplní. V letním období vysoké zisky z oslunění výrazně neovlivňují vnitřní prostředí. Místnosti zóny B jsou naopak často přetápěny. Převažující teplota pro vytápění objektů je 22°C s relativní vlhkostí 50%.

Čištění Objekty jsou pravidelně a přiměřeně uklízeny.

Provoz a údržba V objektech nejsou používány žádné speciální manuály pro provoz a údržbu.

Servisní smlouvy Vlastník zajišťuje na své náklady veškeré investice, rekonstrukce, servis a údržbu.

Měření spotřeb energií Energie jsou měřeny na mimo posuzovaný objekt a spotřeba je poměrově rozpočítávána pro potřeby vlastníka.

Personál provozu a údržby O provoz se pravidelně starají konkrétní osoby, jejichž pracovní náplň je přesně smluvně stanovena.

Zdroje světla Zóna A - Zdrojem umělého osvětlení jsou převážně lampy se sodíkovou výbojkou 300 až 380 W. Světla nejsou pravidelně čištěna. Zóna B je osvětlena kompaktními zářivkami s přiměřenou údržbou těles.

Vnitřní elektroinstalace Odpovídá legislativním požadavkům minulého století. Původní hliníkové rozvody byly vyměněny za měděné a rozvaděče byly doplněny proudovými chrániči.

Venkovní osvětlení Spotřeba elektřiny zahrnuje osvětlení vchodů a vrat.

Tepelně technické vlastnosti konstrukcí stávajících objektů:

Tabulka č. 11 - Tepelně technické vlastnosti konstrukcí stávajícího objektu

| Konstrukce nebo výplň | Zóna | Plocha konstrukcí a výplní [m ²] | Současný součinitel prostupu tepla (výpočet / odhad) [W/(m ² K)] | Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ [W/(m ² K)] | Doporučená součinitel prostupu tepla $U_{rec,20}$ [W/(m ² K)] |
|-------------------------|------|--|---|--|--|
| Hrázděná stěna I | A | 3 038,94 | 3,05 | 0,30 | 0,20 |
| Hrázděná stěna II | A | 219,42 | 2,66 | 0,30 | 0,20 |
| Stěna CP | B | 47,75 | 1,79 | 0,30 | 0,20 |
| Střecha I | A | 193,15 | 3,25 | 0,24 | 0,16 |
| Střecha II | A | 3 299,23 | 1,22 | 0,24 | 0,16 |
| Střecha III | A | 2 733,75 | 0,41 | 0,24 | 0,16 |
| Střecha IV | B | 47,75 | 0,52 | 0,24 | 0,16 |
| Podlaha A | A | 7 516,00 | 2,05 | 0,45 | 0,30 |
| Podlaha B | B | 85,00 | 0,57 | 0,45 | 0,30 |
| Dveře | A | 1,80 | 4,20 | 1,70 | 1,20 |
| Vrata | A | 146,43 | 6,00 | 1,70 | 1,20 |
| Světlíky | A | 1371,56 | 4,20 | 1,50 | 1,20 |
| Prosklené stěny (LOP) | A | 1974,29 | 5,80 | 1,27 | 1,05 |
| Prosklená střecha (LOP) | A | 1974,29 | 5,80 | 1,27 | 1,05 |
| Okenní výkladce I | A | 698,70 | 5,80 | 1,50 | 1,20 |
| Okenní výkladce II | A | 153,79 | 5,20 | 1,50 | 1,20 |
| Okna B | B | 30,78 | 2,40 | 1,50 | 1,20 |
| Větrací žaluzie | A | 28,80 | 6,00 | 1,70 | 1,20 |

Současný součinitel prostupu tepla je stanoven výpočtem viz Příloha 1 diplomové práce. Požadované a doporučené součinitele jsou stanoveny dle normy [12]. Na prosklené stěny je v posouzení pohlíženo jako na lehké obvodové pláště (LOP).

Geometrické charakteristiky výrobních hal jsou vypočítány na základě zpracované projektové dokumentace.

| | |
|---|---|
| Celková podlahová plocha: | 7 672,00 m ² |
| Plocha obalových konstrukcí budovy: | A = 7 672,0 m ² . |
| Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: | V = 137 426,4 m ³ |
| Vytápěná plocha: | 21 644,0 m ² |
| Faktor tvaru budovy: | A/V = 0,16 m ² /m ³ |
| Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami | H _c = 3 146,3 W/k |
| Tepelná charakteristika budovy podle ČSN ČSN 730540 [12] | 0,38 W/m ³ K |
| Součet měrných tepelných toků prostupem jednotlivými zónami | H _T = 45 577,5 W/K |

Tabulka č.12 - Geometrické charakteristiky výrobní haly

| Zóna | Plocha stěn m ² | Plocha oken m ² | Vytápěná plocha m ² | Plocha střechy m ² | Plocha podlahy m ² | vytápěný objem m ³ | světlá výška m |
|------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------|
| A | 3258,36 | 4614,40 | 23 489,60 | 6 226,13 | 7 516,00 | 135 803 | 13,87 |
| B | 91,9 | 30,78 | 170,00 | 47,75 | 85,00 | 1 623,40 | 6,00 |

Konstrukční systém: Nosnou konstrukcí je ocelový skelet vyzdívaný na cihlu plnou (150 mm). Příhradové nosníky s dřevěným deštěním.

Tabulka č. 13 - Popis konstrukčního systému výrobní haly

| Konstrukce / výplň | Skladba konstrukce | | Tepelný odpor konstrukce [m ² K/W] | Součinitel prostupu tepla [W /m ² K] |
|--------------------|-------------------------|----------|--|--|
| Podlaha A | Email epoxydový | 0,0002 m | 0,48 | 1,54 |
| | Potěr polymercement | 0.3000 m | | |
| | 2x A 500 H | 0.0020 m | | |
| | 2x Asfaltový nátěr | 0,0000 m | | |
| | Železobeton 1 | 0.3000 m | | |
| Stěna hrázdná I | Omítka vápenná | 0.0250 m | 0,22 | 2,56 |
| | Zdivo CP 1 | 0.1400 m | | |
| | Omítka vápennocementová | 0.0250 m | | |

| | | | | |
|-----------------------|---|--|------|------|
| Stěna hrázděná II | Zdivo CP 1 | 0.1400 m | 0,17 | 2,94 |
| Střecha stávající I | Dřevo měkké Asfaltový nátěr Elastodek 40 Special Elastodek 40 Standard | 0.0250 m 0.0000 m 0.0040 m 0.0040 m | 0,18 | 3,15 |
| Střecha stávající II | Dřevo měkké 2 x R 380 SH Plynosilikát 1 Asfaltový nátěr Elastodek 40 Special Elastodek 40 Standard | 0.0250 m 0.0020 m 0.1000 m 0.0000 m 0.0040 m 0.0040 m | 0,74 | 1,14 |
| Střecha stávající III | Dřevo měkké 2x R 380 SH Extrudovaný polystyren Asfaltový nátěr Elastodek 40 Special Elastodek 40 Standard | 0.0250 m 0.0040 m 0.1000 m 0.0000 m 0.0040 m 0.0040 m | 1,65 | 0,56 |
| Dveře ocelové | ocelové jednoduché s nosným rámem z Jaklových profilů a s pláštěm z ocelového plechu ($U = 6 \div 6,5 \text{ W/m}^2\text{K}$). Tepelné mosty tvoří především nosný rám a výztuhy, povrch vrat v důsledku povrchové kondenzace namrzá | | | 4,20 |
| Vrata roletová | ocelová jednoduchá s nosným rámem z Jaklových profilů a s pláštěm z ocelového plechu ($U = 6 \div 6,5 \text{ W/m}^2\text{K}$). Tepelné mosty tvoří především nosný rám a výztuhy, povrch vrat v důsledku povrchové kondenzace a námrazy | | | 6,00 |
| Prosklené stěny | metalické konstrukce s jednoduchým zasklením drátosklem a s rámem bez přerušení tepelných mostů, částečně otevíravá | | | 5,80 |
| Střecha prosklená | metalické konstrukce s jednoduchým zasklením drátosklem a s rámem bez přerušení tepelných mostů | | | 4,20 |
| Světlík | Zasklení drátosklem je často poškozené, některé plochy skla zcela chybí. Vzhledem k netěsnosti spár se dá velmi těžko odhadnout tepelná ztráta infiltrací | | | 4,20 |
| Okno vikýřové | dřevěná okna s jednoduchým zasklením vykazují vady jako ztrouchnivělost, nebo zkroucenost okenních křídel, netěsnosti se zvýšenou infiltrací | | | 5,30 |
| Větrací mříž | ocelové jednoduché s nosným rámem z Jaklových profilů a s pláštěm z ocelového plechu ($U = 6 \div 6,5 \text{ W/m}^2\text{K}$). Tepelné mosty tvoří především nosný rám a výztuhy, povrch vrat v důsledku povrchové | | | 6,20 |

| | | | | |
|------------|---|----------|------|------|
| | kondenzace namrzá | | | |
| Podlaha B | Potěr polymercement | 0,0150 m | 1,67 | 0,54 |
| | Betonivý potěr | 0,1000 m | | |
| | A 400 H | 0,0007 m | | |
| | EPS | 0,0500 m | | |
| | 2x Asfaltový nátěr | 0,0000 m | | |
| | Železobeton 1 | 0,1000 m | | |
| | Bitagit SI | 0,0035 m | | |
| Stěna CP | Omítka vápenná | 0,0250 m | 0,42 | 1,69 |
| | CP | 0,3000 m | | |
| | Omítka vápennocementová | 0,0250 m | | |
| | Brizolit | 0,0300 m | | |
| Střecha IV | Omítka vápená | 0,0150 m | 2,32 | 0,41 |
| | Dutinový panel | 0,1500 m | | |
| | Asfaltový nátěr | 0,0000 m | | |
| | A 400 H | 0,0007 m | | |
| | Strusková pemza | 0,1310 m | | |
| | Škvárobeton | 0,0500 m | | |
| | EPS | 0,0500 m | | |
| | 2xSklodek 40 special | 0,0080 m | | |
| Okna | dřevěná zdvojená okna s vykazují vady jako ztrouchnivělost, nebo zkroucenost okenních křídel, netěsnosti se zvýšenou infiltrací | | | 2,4 |

Současný součinitel prostupu tepla je stanoven výpočtem viz Příloha 1 diplomové práce. Požadované a doporučené součinitele jsou stanoveny dle ČSN ČSN 730540 [12]. Na prosklené stěny je v posouzení pohlíženo jako na stavební výplně otvorů.

Dílčí rekonstrukce prováděné v navzájem časově nezávislých obdobích, neřešily objekty komplexně, ale vždy zahrnovaly dílčí zlepšení nebo řešení havarijního stavu. Z větších rekonstrukcí šlo především o opravu kanalizace v roce 2009, opravu světelné a technologické elektroinstalace (2007) a výměnu ohříváčů a zásobníků na přípravu TUV (2005).

6.3.7 Stanovení okrajových podmínek

a) Technické okrajové podmínky

Navržená technická opatření musí zabezpečit, aby degradační procesy v udržovaném prostředí během její návrhové životnosti a za předpokladu náležité údržby nenarušily provozuschopnost

více než je přípustné [7]. Proto při návrhu je zvážena navrhovaná situace s ohledem na okolnosti, za kterých se požaduje, aby konstrukce plnila svou funkci s přihlédnutím na situace:

- **Trvalé** - vztahující se k podmínkám běžného užívání
- **Dočasné** - během výstavby nebo rekonstrukce
- **Mimořádné** – posouzení například na požár, výbuch, náraz nebo následky poruch
- **Seizmické** – objekt se nenachází v seizmickém pásmu. Posudkem není posuzováno

| | |
|---|--------|
| Požadovaná životnost pro vyměnitelné konstrukce | 20 let |
| Požadovaná životnost ostatní | 40 let |

Navržená řešení musí splňovat v souladu s EN1990 [15] třídu následků CCI.

b) Ekonomické

Navržená technická opatření by měla zabezpečit požadavek na dodržení nákladově optimální úrovně. To znamená stanovit požadavky na energetickou náročnost budov nebo jejich stavebních nebo technických prvků, která vedou k nejnižším nákladům na investice v oblasti užití energií, na údržbu, provoz a likvidaci budov nebo jejich prvků v průběhu odhadovaného ekonomického životního cyklu. Vyhodnocení je provedeno na základě co nejkratší prosté a reálné doby návratnosti nepřesahující 15 let.

c) Ekologické

Objekt výrobní haly nemá zdroje spalující fosilní paliva a tvořící emise tuhých látek, SO₂, NO_x a CO₂ ze spalování. Objekt není posuzován podle Přílohy 5, nařízení vlády č.352/2002 Sb. [9] na limity a další podmínky z provozování spalovacích stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší.

6.3.8 Stanovení výše roční úspory energie

Je provedeno v technickém vyjádření v GJ/rok a finančním vyjádření v tis. Kč/rok pro případy zpracování energetického posudku podle zákona 406/2000 Sb. [1].

Pro zhodnocení výchozího stavu jsem použil výpočetní program „Energie“ [24].

Roční energetická bilance stávajícího stavu Výrobní haly je vytvořena na základě údajů získaných z provedených šetření.

Tabulka č.14 - Základní energetická bilance výrobní haly

| ř. | Ukazatel | GJ/r | tis.Kč/r |
|----|--|-----------|-------------|
| 1 | Vstupy paliv a energie | 19 611,34 | 5 911 839,- |
| 2 | Změna zásob paliv | | |
| 3 | Spotřeba paliv a energie | 19 611,34 | 5 911 839,- |
| 4 | Prodej energie cizím | | |
| 5 | Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (ř.3-ř.4) | 19 611,34 | 5 911 839,- |
| 6 | Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5) | | |
| 7 | Spotřeba energie na vytápění a TUV (z ř.5) | 15 228,48 | 4 590 624,- |
| 8 | Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy | 4 382,87 | 1 321 215,- |

Energetické ztráty ztrátami z neizolovaných rozvodů vytápění a teplé vody nejsou uvažovány, jsou započítány po potřeby.

6.3.9 Návrhy na opatření

Opatření č.3.4.1_Provozní řád

Úsporné opatření spočívá ve zpracování nového manuálu pro provoz a údržbu. Podkladem budou podrobné manuály řídicího systému, dokumentace jednotlivých zařízení a výsledky z energetického managementu.

Tabulka č.15 – Provozní řád

| Zóna | Očekávaná roční úspora [GJ] | Očekávané roční úspory [Kč] | Odhad investičních nákladů [Kč] |
|------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| A | 10,00 | 3 010,- | 20 000,- |

Opatření č.3.4.2_Energetický management

Jde o pravidelné (týdenní) odečítání spotřeby energií v objektu a současně sledování průměrné (týdenní) venkovní teploty. Tyto údaje budou vyhodnocovány pomocí grafu závislosti měrné spotřeby energie na venkovní teplotě tzv. E-T křivky, kterou je možno vygenerovat pro budovu. Výsledkem pravidelné kontroly spotřeby bude včasné odhalení výkyvů z pásma “běžné” spotřeby a tím možnost přijetí včasných nápravných opatření odstraněním závady v systému. Tak bude možno před koncem účetního období předejít neočekávaným nárůstům účtu za spotřebu energie.

Tabulka č.16 – Energetický management

| Zóna | Dílčí úspora | Očekávaná roční úspora | Očekávané roční úspory | Odhad investičních nákladů |
|------|--------------|------------------------|------------------------|----------------------------|
|------|--------------|------------------------|------------------------|----------------------------|

| | [GJ] | [GJ] | [Kč] | [Kč] |
|------------|------|-------|---------|----------|
| TUV | 15,0 | 20,00 | 6 020,- | 20 000,- |
| Vytápění | 5,0 | | | |
| El.energie | 30 | 30,00 | 9 030,- | |

Investiční náklady 20 000 Kč jsou stanoveny odborným odhadem.

Opatření č.3.4.3_Přerušované vytápění

V době, kdy je výrobní hala mimo provoz, především v noční době od 22:00 hodin do 06:00 hodin, snížit průměrnou teplotu vytápění objektu a halu temperovat pouze na 10°C.

Tabulka č.17 – Přerušované vytápění

| Zóna | Očekávaná roční úspora [GJ] | Očekávané roční úspory [Kč] | Odhad invest. nákladů [Kč] |
|------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| A | 10,07 | 4 594,- | 40 000,- |

Investiční náklady 40 000 Kč jsou stanoveny odborným odhadem.

Opatření č.3.4.4_Vnitřní návrhová teplota

Snížit vnitřní návrhovou teplotu v trojlodní hale 16°C s ohledem na dodržení provozních, technologických a zákonných požadavků. Snížením vnitřní návrhové teploty t_i v souladu s ČSN EN 832 [22] na 12°C. Jedná se o vyregulování stávajícího otopného systému a úpravu řídicího systému vytápění.

Tabulka č.18 – Vnitřní návrhová teplota

| Zóna | Očekávaná roční úspora [GJ] | Očekávané roční úspory [Kč] | Odhad invest. nákladů [Kč] |
|------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| A | 2 092,00 | 629 675,- | 150 000,- |

Opatření č.3.4.5_Okna

V zóně B budou stávající dřevěná okna nahrazena okny plastovými s 6-ti komorovými rámy i dveřními křídly, tepelně izolačními dvojskly, EPDM těsněním. Všechny osazovací spáry otvorů důsledně vyplnit polyuretanovou pěnou.

Součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ včetně rámu 1,20 W/(m²K)

V zóně A výměna výplní otvorů zahrnující především výměnu konstrukčně nevyhovujících stávajících oken včetně klempířských výrobků. Nová kovová okna s přerušeným tepelným mostem v konstrukci rámu okna i napojení na ostění budou osazena do stávající hrázděné konstrukce. Všechny osazovací spáry otvorů důsledně vyplnit polyuretanovou pěnou. Nové klempířské konstrukce TiZn musí zajistit ochranu proti zatékání dešťové vody. Demontáž původních oken a montáž nových kovových s přerušeným tepelným mostem a se zdvojeným zasklením z dutinového polykarbonátu a vzduchovou mezerou 16/20/16.

Součinitel prostupu tepla celého okna včetně rámu $U = 2,60 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

Tabulka č.19 - Výměna oken

| Zóna | Výměra výplní [m ²] | Očekávaná roční úspora [GJ] | Očekávané roční úspory [Kč] | Odhad invest. nákladů |
|------|------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| | | | | [Kč] |
| A | 852,49 | 962,72 | 289 779,- | 7 651 579,- |
| B | 30,78 | | | 193 404,- |

Odhadované investiční náklady viz Příloha 10.

Opatření č.3.4.6_Lehké obvodové pláště (LOP)

Výměna plošného prosklení stěn (LOP) drátosklem 8 mm uchyceného Wema profily na nosné konstrukci hrázděné stěny. LOP je namontován na obvodový plášť hal 1 a 2.

Demontáž původního LOP a montáž nového z tenkostěnných profilů s přerušením tepelného mostu s jednoduchým zasklením dutinovým polykarbonátem 32 mm včetně klempířských TiZn a zakončovacích prvků.

Součinitel prostupu tepla celého okna včetně rámu $U = 2,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

Tabulka č.20 - Výměna LOP

| Zóna | Výměra LOP | Očekávaná roční úspora | Očekávané roční úspory | Odhad invest. nákladů |
|------|------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
|------|------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|

| | [m ²] | [GJ] | [Kč] | [Kč] |
|---|-------------------|----------|-----------|-------------|
| A | 1974,29 | 2 254,95 | 678 740,- | 9 670 508,- |

Odhadované investiční náklady viz Příloha 10

Opatření č.3.4.7_Kovové dveře

Ocelové nezateplené dveře 900/1970 mm umístěné v severní stěně slouží ke vstupu na skládku materiálu a jako únikový východ z haly. Demontáž původních kovových dveří a montáž nových kovových protipožárních dveří.

Součinitel prostupu tepla celého okna včetně rámu $U = 1,40 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.

Tabulka č.21 - Výměna dveří

| Zóna | Plochy výplní [m ²] | Očekávaná roční úspora [GJ] | Očekávané roční úspory [Kč] | Odhad invest. nákladů [Kč] |
|------|---------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| A | 1,8 | 3,03 | 912 | 26 573,- |

Odhadované investiční náklady viz Příloha 10.

Opatření č.3.4.8_Vrata

Varianta 1 – Výměna stávajících vrat demontáží původních vrat a montáží nových sekčních kovových, zateplených polyuretanovou pěnou 42 mm, se spoji zesílenými ocelovými spoji. Požární odolnost A1.

Součinitel prostupu tepla vrat $U = 2,30 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Tabulka č.22 - Výměna vrat

| Zóna | Vrata [m ²] | Očekávaná roční úspora [GJ] | Očekávané roční úspory [Kč] | Odhad invest. nákladů [Kč] |
|------|----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| A | 146,43 | 219,13 | 65 959,- | 1 561 583,- |

Odhadované investiční náklady viz Příloha 10.

Opatření č.3.4.9_ETICS

Provedení kontaktního zateplení obvodových zdí zóny B systémovým zateplovacím systémem. Pro zateplení použít 100 mm fasádního polystyrenu EPS 70 F.

$$\begin{aligned} U &= 0,224 \text{ W/(m}^2\text{K)} \\ R &= 4,30 \text{ (m}^2\text{K) /W} \end{aligned}$$

Pro eliminaci vlivů tepelných mostů mezi atikou a střešním pláštěm protáhnout tepelnou izolaci 100 mm fasádního polystyrenu EPS 70 F až pod rozšířené oplechování atiky, provést izolaci atiky i z vnitřní strany a navázat izolaci na zateplení střechy.

Upravit ostění otvorů (okna, dveře, průřezy,...) souvislým zateplením ostění výplní otvorů až k osazovacímu rámu výplně otvorů.

Nově provést oplechování atiky z TiZn.

Pro zamezení snížení povrchové teploty pod teplotu rosného bodu ve styku podlahy a obvodové stěny provést zateplení základů s přetažením na obvodové stěny min. 0,3 m nad upravený terén extrudovaným polystyrenem 150 mm a do hloubky minimálně 1 m.

Tabulka č.23 – Kontaktní zateplení ETICS

| Zóna | Plochy zdí [m ²] | Očekávaná roční úspora [GJ] | Očekávané roční úspory [Kč] | Odhad invest. nákladů [Kč] |
|------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| B | 91,92 | 130,76 | 39 359,- | 288 786,- |

Odhadované investiční náklady viz Příloha 10.

Opatření č.3.4.10_ Zateplení hrázděných stěn zóny A

Provedení dodatečného kontaktního zateplení obvodových hrázděných zdí kapilárně aktivním kontaktním zateplovacím systémem zabezpečujícím redistribucí vlhkosti. Pro zateplení použít 2x 30 mm tepelné z křemičitanu vápenatého s kapilárně aktivními póry ($\lambda = 0,0627 \text{ W/mK}$). Před aplikací bude nutno demontovat nebo ochránit stávající potrubní rozvody médií.

$$U = 0,575 \text{ W/(m}^2\text{K)}, R = 1,57 \text{ (m}^2\text{K) /W}$$

Tabulka č.24 – Kontaktní vnitřní zateplení

| Zóna | Plochy zdí [m ²] | Očekávaná roční úspora [GJ] | Očekávané roční úspory [Kč] | Odhad invest. nákladů [Kč] |
|------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| A | 3 258,4 | 2 517,29 | 757 704,- | 6 650 983,- |

Odhadované investiční náklady viz Příloha 10.

Opatření č.3.4.11_ Střechy

Provést demontáž stávajících skladeb střech až na záklop a sjednocení jejich skladeb zhotovením nových skladeb - Zóna A. Součástí výměny úpravy střech bude i nutná rekonstrukce hromosvodů.

$$U = 0,273 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}), R = 3,53 (\text{m}^2\text{K})/\text{W}$$

Provést demontáž stávající hydroizolační krytiny včetně klempířských výrobků a doplnění skladby o novou tepelnou a hydroizolační vrstvu - Zóna B. Součástí výměny úpravy střech bude i nutná rekonstrukce hromosvodu.

$$U = 0,155 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}), R = 6,32 (\text{m}^2\text{K})/\text{W}$$

Tabulka č.25 – Střechy

| Zóna | Plocha střech [m ²] | Očekávaná roční úspora [GJ] | Očekávané roční úspory [Kč] | Odhad invest. nákladů [Kč] |
|------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| A | 6 226,13 | 433,42 | 130 460,- | 9 180 483,- |
| B | 47,75 | | | 109 825,- |

Odhadované investiční náklady viz Příloha 10.

Opatření č.3.4.12_Světlíky

Provést demontáž stávajících konstrukcí světlíků s drátosklem 8 mm uchyceného Wema profily na nosné konstrukci.

Montáž nových světlíků s jednoduchým zasklením dutinovým polykarbonátem 32 mm včetně klempířských TiZn a zakončovacích prvků.

$$U = 0,23 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

Tabulka č.26 - Světlíky

| Zóna | Plochy střech [m ²] | Očekávaná roční úspora [GJ] | Očekávané roční úspory [Kč] | Odhad invest. nákladů [Kč] |
|------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| A | 1 371, 56 | 1 768,84 | 532 421,- | 5 699 062,- |

Odhadované investiční náklady viz Příloha 10.

Opatření č.3.4.13_Podlaha

Provést rekonstrukci skladby podlahy odstraněním stávající konstrukce až na vodorovnou separační vrstvu a nahradit stávající skladbu novou s izolací s vyšším tepelným odporem, větší

tloušťkou, novou nášlapnou vrstvenou a krytinou. V průběhu rekonstrukce provést i nové ukotvení stávajících strojů včetně jejich řádného odizolování k zabránění šíření vibrací.

$$U = 0,28 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}), R = 3,38 (\text{m}^2\text{K}) / \text{W}$$

Tabulka č.27 – Podlahy

| Zóna | Plocha podlahy [m ²] | Očekávaná roční úspora [GJ] | Očekávané roční úspory [Kč] | Odhad nákladů [tis.Kč] |
|------|----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------|
| A | 7 516 | 65,46 | 19 703 | 21 570 628,- |
| B | 85 | | | 153 000,- |

Odhadované investiční náklady viz Příloha 10.

Opatření č.3.4.14_Osvětlení

Celková rekonstrukce osvětlení provedením demontáží stávajících sodíkových svítidel 380 W včetně rozvodů a rozvaděčů. Novou osvětlovací soustavu jsem navrhl s vysoko energeticky úspornými LED svítilny 170 W a 260 W.

Tabulka č.28 – Výměna osvětlení

| Zóna | Počet svítidel [ks] | Očekávaná roční úspora [MWh] | Očekávané roční úspory [Kč] | Odhad nákladů [tis.Kč] |
|------|---------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| A | komplet | 239,54 | 479 080,- | 2 850 000,- |

Odhadované investiční náklady 15 000,- Kč/svítilno.

Opatření č.3.4.15_Destratifikátory

Dodatečně instalované destratifikátory významně zlepší tepelné poměry v hale a současně sníží teplotu vzduchu pod stropem. Mícháním výrazně sníží vnitřní teplotu vzduchu pod střechou. Součástí instalace je i zhotovení samostatného napájení a napojení na regulační systém.

Tabulka č.29 – Destrifikátory

| Zóna | Počet jednotek [ks] | Očekávaná roční úspora [GJ] | Očekávané roční úspory [Kč] | Odhad nákladů [tis.Kč] |
|------|---------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------|
| A | 18 | 985,44 | 296 616,- | 855 000,- |

Odhadované investiční náklady 45 000,- Kč/destratifikátor.

Opatření č.3.4.16_Ostatní

Jedná se o práce nutné provést bez ohledu na typ opatření. Úpravou a úsporami dojde k nutnosti nového zregulování vytápěcího okruhu a úpravu jeho softwarového ovládání. V průběhu prací dojde k omezení výroby v halách. Současně lešení bude využíváno pro více opatření současně.

Tabulka č.30 – Ostatní náklady

| Zóna | Počet jednotek [kpl] | Očekávaná roční úspora [GJ] | Očekávané roční úspory [Kč] | Odhad nákladů [tis.Kč] |
|-------------|-----------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|
| A | 1 | 0 | 0,- | 4 700 280,- |

Odhadované investiční náklady viz Příloha 10.

6.3.10 Stanovení úspor variant

Vyhodnocení je provedeno ve třech variantách:

Tabulka č.31 – Ekonomické vyhodnocení – Varianta 1

| ř. | Číslo opatření | Název opatření | Pořizovací výdaje | Roční úspory | | | | | |
|----|----------------|----------------------------------|-------------------|----------------|-----------|------------------------|-------------------------|--------------------|---------------|
| | | | | Úspora energie | | Úspora osobních výdajů | Úspora výdajů na opravy | Úspora ost. výdajů | Úspora celkem |
| 1 | | | Kč | GJ/rok | Kč/rok | | | | |
| 2 | | | | | | | | | |
| 3 | | Navržená úsporná opatření | | | | | | | |
| 4 | 3.4.1 | Provozní řád | 0 | 0,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 3.4.2 | Energetický management | 0 | 0,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 3.4.3 | Přerušované vytápění | 0 | 0,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 3.4.4 | Vnitřní návrhová teplota | 0 | 0,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 3.4.5 | Okna | 7 844 983 | 962,72 | 289 779 | 0 | 39 225 | 0 | 329 004 |
| 10 | 3.4.6 | LOP | 9 670 508 | 2 254,95 | 678 740 | 0 | 48 353 | 0 | 727 092 |
| 11 | 3.4.7 | Kovové dveře | 26 573 | 3,03 | 912 | 0 | 133 | 0 | 1 045 |
| 12 | 3.4.8 | Vrata | 1 561 583 | 219,13 | 65 959 | 0 | 7 808 | 0 | 73 767 |
| 13 | 3.4.9 | ETICS | 288 786 | 130,76 | 39 359 | 0 | 722 | 0 | 40 081 |
| 14 | 3.4.10 | Zateplení hrázděných stěn zóny A | 6 650 983 | 2 517,29 | 757 704 | 0 | 16 627 | 0 | 774 331 |
| 15 | 3.4.11 | Střechy | 9 290 308 | 433,42 | 130 460 | 0 | 69 677 | 0 | 200 137 |
| 16 | 3.4.12 | Světlíky | 5 699 062 | 1 768,84 | 532 421 | 0 | 70 526 | 0 | 602 947 |
| 17 | 3.4.13 | Podlaha | 21 723 628 | 65,46 | 19 703 | 0 | 54 309 | 0 | 74 012 |
| 18 | 3.4.14 | Osvětlení | 0 | 0,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 19 | 3.4.15 | Destratifikátor | 855 000 | 0,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20 | 3.4.16 | Ostatní (lešení) | 4 700 280 | 0,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21 | Celkem | | 68 311 695 | 8 355,61 | 2 822 417 | | | | |

Tabulka č.32 – Ekonomické vyhodnocení – Varianta 2

| ř. | Číslo opatření | Název opatření | Pořizovací výdaje | Roční úspory | | | | | |
|----|----------------|---------------------------------|-------------------|----------------|------------------------|-------------------------|--------------------|---------------|---------|
| | | | | Úspora energie | Úspora osobních výdajů | Úspora výdajů na opravy | Úspora ost. výdajů | Úspora celkem | |
| 1 | | | Kč | GJ/rok | Kč/rok | | | | |
| 2 | | | | | | | | | |
| 3 | | Navržená úsporná opatření | | | | | | | |
| 4 | 3.4.1 | Provozní řád | 20 000 | 10 | 3 010 | 0 | 0 | 0 | 3 010 |
| 5 | 3.4.2 | Energetický management | 20 000 | 50 | 15 050 | -7 000 | 0 | 0 | 8 050 |
| 6 | 3.4.3 | Přerušované vytápění | 40 000 | 11 | 4 594 | -25 000 | 0 | 0 | -20 406 |
| 7 | 3.4.4 | Vnitřní návrhová teplota | 150 000 | 2 092 | 629 675 | -25 000 | 0 | 0 | 604 675 |
| 9 | 3.4.5 | Okna | 7 844 983 | 963 | 289 779 | 0 | 39 225 | 0 | 329 004 |
| 10 | 3.4.6 | LOP | 9 670 508 | 2 255 | 678 740 | 0 | 48 353 | 0 | 727 092 |
| 11 | 3.4.7 | Kovové dveře | 26 573 | 3 | 912 | 0 | 133 | 0 | 1 045 |
| 12 | 3.4.8 | Vrata | 1 561 583 | 219 | 65 959 | 0 | 7 808 | 0 | 73 767 |
| 13 | 3.4.9 | ETICS | 288 786 | 131 | 39 359 | 0 | 722 | 0 | 40 081 |
| 14 | 3.4.10 | Zateplení hrázdných stěn zóny A | 6 650 983 | 2 517 | 757 704 | 0 | 16 627 | 0 | 774 331 |
| 15 | 3.4.11 | Střechy | 9 290 308 | 433 | 130 460 | 0 | 69 677 | 0 | 200 137 |
| 16 | 3.4.12 | Světlíky | 5 699 062 | 1 769 | 532 421 | 0 | 70 526 | 0 | 602 947 |
| 17 | 3.4.13 | Podlaha | | | | | | | |
| 18 | 3.4.14 | Osvětlení | | | | | | | |
| 19 | 3.4.15 | Destratifikátor | | | | | | | |
| 20 | 3.4.16 | Ostatní (lešení) | 4 700 280 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21 | Celkem | | 45 963 067 | 10 452,79 | 3 343 734 | | | | |

Tabulka č.33 – Ekonomické vyhodnocení – Varianta 3

| ř. | Číslo opatření | Název opatření | Pořizovací výdaje | Roční úspory | | | | | |
|----|----------------|---------------------------------|-------------------|----------------|-----------|------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------|
| | | | | Úspora energie | | Úspora osobních výdajů | Úspora výdajů na opravy | Úspora ostatních výdajů | Úspora celkem |
| 1 | | | Kč | GJ/rok | Kč/rok | | | | |
| 2 | | | | | | | | | |
| 3 | | Navržená úsporná opatření | | | | | | | |
| 4 | 3.4.1 | Provozní řád | | | | | | | |
| 5 | 3.4.2 | Energetický management | | | | | | | |
| 6 | 3.4.3 | Přerušované vytápění | | | | | | | |
| 7 | 3.4.4 | Vnitřní návrhová teplota | 150 000 | 2 092 | 629 675 | -25 000 | 0 | 0 | 604 675 |
| 9 | 3.4.5 | Okna | 7 844 983 | 963 | 289 779 | 0 | 39 225 | 0 | 329 004 |
| 10 | 3.4.6 | LOP | 9 670 508 | 2 255 | 678 740 | 0 | 48 353 | 0 | 727 092 |
| 11 | 3.4.7 | Kovové dveře | 26 573 | 3 | 912 | 0 | 133 | 0 | 1 045 |
| 12 | 3.4.8 | Vrata | 1 561 583 | 219 | 65 959 | 0 | 7 808 | 0 | 73 767 |
| 13 | 3.4.9 | ETICS | 288 786 | 131 | 39 359 | 0 | 722 | 0 | 40 081 |
| 14 | 3.4.10 | Zateplení hrázdných stěn zóny A | 6 650 983 | 2 517 | 757 704 | 0 | 16 627 | 0 | 774 331 |
| 15 | 3.4.11 | Střechy | 9 290 308 | 433 | 130 460 | 0 | 69 677 | 0 | 200 137 |
| 16 | 3.4.12 | Světlíky | 5 699 062 | 1 769 | 532 421 | 0 | 70 526 | 0 | 602 947 |
| 17 | 3.4.13 | Podlaha | | | | | | | |
| 18 | 3.4.14 | Osvětlení | 2 850 000 | 862 | 479 080 | 0 | 7 125 | 0 | 486 205 |
| 19 | 3.4.15 | Destratifikátor | 855 000 | 985 | 296 616 | 0 | 0 | 0 | 296 616 |
| 20 | 3.4.16 | Ostatní (lešení) | 4 700 280 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21 | Celkem | | 49 588 067 | 12 229,87 | 4 135 901 | | | | |

6.3.11 Stanovení investičních nákladů

To je nákladů na realizaci doporučeného posudkem energetického auditora pro případy zpracování energetického posudku podle § 9a odst. 1 a § 9a odst. 2 písm. a), b) a c) zákona[1].

6.3.12 Posouzení ekonomické proveditelnosti Varianty 1

Tabulka č.34 – Upravená energetická bilance – varianta 1

| ř. | Ukazatel | GJ/r | tis.Kč/r | GJ/r | tis.Kč/r |
|----|--|-----------|--------------|-----------|--------------|
| 1 | Vstupy paliv a energie | 19 611,34 | 5 911 839,29 | 11 255,74 | 3 387 977,08 |
| 2 | Změna zásob paliv | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | Spotřeba paliv a energie | 19 611,34 | 5 911 839,29 | 11 255,74 | 3 387 977,08 |
| 4 | Prodej energie cizím | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 5 | Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (ř.3-ř.4) | 19 611,34 | 5 911 839,29 | 11 255,74 | 3 387 977,08 |
| 6 | Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5) | | | | |
| 7 | Spotřeba energie na vytápění a TUV (z ř.5) | 15 228,48 | 4 590 624,09 | 6 872,87 | 2 068 734,17 |
| 8 | Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy | 4 382,87 | 1 321 215,20 | 4 382,87 | 1 319 242,91 |

| | | |
|------------|----------------------------|-----------------|
| IN | investiční výdaje projektu | 68 311 695,- Kč |
| CF | roční přínosy projektu | 2 523 362,- Kč |
| r | diskont | 3% |
| odúročitel | | $(1+r)^{-t}$ |
| T_z | doba životnosti | 15 let |

Prostá doba návratnosti T_s (doba splacení investice):

$$T_s = \frac{IN}{CF} = \frac{68\,311\,695}{2\,523\,362} = \mathbf{24,57 \text{ let} < \underline{15 \text{ let}}}$$

Varianta 1 NEVYHOVUJE

6.3.13 Stanovení investičních nákladů Varianty 2

Tabulka č.35 – Upravená energetická bilance – varianta 2

| ř. | Ukazatel | GJ/r | tis.Kč/r | GJ/r | tis.Kč/r |
|----|--|-----------|--------------|----------|--------------|
| 1 | Vstupy paliv a energie | 19 611,34 | 5 911 839,29 | 9 158,55 | 2 756 724,39 |
| 2 | Změna zásob paliv | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | Spotřeba paliv a energie | 19 611,34 | 5 911 839,29 | 9 158,55 | 2 756 724,39 |
| 4 | Prodej energie cizím | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 5 | Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (ř.3-ř.4) | 19 611,34 | 5 911 839,29 | 9 158,55 | 2 756 724,39 |
| 6 | Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5) | | | | |
| 7 | Spotřeba energie na vytápění a TUV (z ř.5) | 15 228,48 | 4 590 624,09 | 4 775,69 | 1 437 481,49 |
| 8 | Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy | 4 382,87 | 1 321 215,20 | 4 382,87 | 1 319 242,91 |

| | | |
|-------|----------------------------|-----------------|
| IN | investiční výdaje projektu | 45 963 067,- Kč |
| CF | roční přínosy projektu | 3 155 115,- Kč |
| r | diskont | 3% |
| | odúročitel | $(1+r)^{-t}$ |
| T_z | doba životnosti | 15 let |

Prostá doba návratnosti T_s (doba splacení investice):

$$T_s = \frac{IN}{CF} = \frac{45\,963\,067}{3\,155\,115} = \mathbf{13,92 \text{ let} < \underline{15 \text{ let}}}$$

Varianta 1 VYHOVUJE

6.3.14 Stanovení investičních nákladů Varianty 3

Tabulka č.36 – Upravená energetická bilance – varianta 3

| ř. | Ukazatel | Před realizací projektu | | Po realizaci projektu varianta 1 | |
|----|--|-------------------------|-------------|----------------------------------|--------------|
| | | Energie | Náklady | Energie | Náklady |
| | | GJ | Kč | GJ | Kč |
| 1. | Vstupy paliv a energie | 19 611,34 | 5 911 839,- | 6 571,46 | 1 978 008,80 |
| 2. | Změna zásob paliv | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3. | Spotřeba paliv a energie | 19 611,34 | 5 911 839,- | 6 571,46 | 1 978 008,80 |
| 4. | Prodej energie cizím | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5. | Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (ř.3-ř.4) | 19 611,34 | 5 911 839,- | 6 571,46 | 1 978 008,80 |
| 6. | Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5) | | | 0 | 0 |
| 7. | Spotřeba energie na vytápění a TUV (z ř.5) | 15 228,48 | 4 590 624,- | 3 050,94 | 918 331,44 |
| 8. | Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy | 4 382,87 | 1 321 215,- | 3 520,52 | 1 059 677,36 |

| | | |
|------------|----------------------------|-----------------|
| IN | investiční výdaje projektu | 49 588 067,- Kč |
| CF | roční přínosy projektu | 4 093 870,- Kč |
| r | diskont | 3% |
| odúročitel | | $(1+r)^{-t}$ |
| T_z | doba životnosti | 15 let |

Prostá doba návratnosti T_s (doba splacení investice):

$$T_s = \frac{IN}{CF} = \frac{49\,588\,067}{4\,093\,870} = \mathbf{12,11 \text{ let} < \underline{15 \text{ let}}}$$

Projekt je VYHOVUJE

Reálná doba návratnosti T_{sd} (doba splacení investice při uvažování diskontní sazby) vypočtena ze vztahu:

$$\sum_{t=1}^{T_{sd}} CF_t \times (1+r)^{-t} - IN = 0$$

$$\underline{T_{sd} = 13,05 \text{ let}}$$

Čistá současná hodnota (NPV):

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_z} CF_t \times (1 + r)^{-t} - IN$$

$$NPV = 52\,029\,200 - 49\,588\,067 = \underline{\underline{2\,441\,133\,Kč}}$$

6.3.15 Vyhodnocení z hlediska ochrany životního prostředí

Objekty výrobní haly nemají zdroje spalující fosilní paliva a paliva tvořící emise tuhých látek, SO₂, NO_x a CO₂ ze spalování. Výrobní hala není posuzována podle Přílohy 5, nařízení vlády č.352/2002 Sb. [9] na limity a další podmínky z provozování spalovacích stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší.

6.4 Závěrečný výrok o naplnění účelu energetického posudku.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy varianty 3

- max. prům. souč. prostupu tepla $U_{em,N} = 2,27 \text{ W/m}^2\text{K}$
- průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = 0,81 \text{ W/m}^2\text{K}$

$$\underline{U_{em} < U_{em,N} \dots \text{POŽADAVEK JE SPLNĚN.}}$$

Splnění požadavků na součinitel prostupu tepla pro dílčí obalové konstrukce vyžaduje současně, aby hodnota U_{em} nepřekročila limit odvozený z požadavků pro dílčí konstrukce $U_{em,req} = \text{Suma}(A * U_{req} * b) / \text{Suma}(A) + 0,06 = 0,52 \text{ W/m}^2\text{K}$

$$\underline{U_{em} < U_{em,req} \dots \text{LIMIT JE DODRŽEN.}}$$

Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy

| | |
|---------------------------|---------|
| Klasifikační třída: | B |
| Slovní popis: | úsporná |
| Klasifikační ukazatel CI: | 0,5 |

Z technicko-ekonomického vyhodnocení navrhovaných variant vyplývá, že realizací návrhů uvedených v posudku jako varianta 3, bude budova splňovat požadavek ČSN 73 0540_2:2011 [12] na anomální energetickou náročnost budovy ve třídě C2.

Návratnost vstupních investic do 15 let odpovídá životnosti vyměnitelných částí stavby používané v účetní praxi pro podobný předmět díla.

Navržená řešení varianty 3 posudek doporučuje.

7. Evidenční list energetického posudku

podle § 9a odst. 2 písm. b) zákona 406/2000 Sb., [1].

Evidenční číslo

1. Část – Identifikační údaje

Jméno (jména) příjmení / název nebo obchodní firma vlastníka předmětu EP

VÍTKOVICE POWER ENGINEERING a.s.,

Adresa trvalého bydliště / sídlo, popřípadě adresa doručování

| | | |
|-----------------|---------------------|---------------------|
| a) Ulice | b) č.p./č.o. | c) část obce |
| Ruská | 1142/30 | Vítkovice |
| d) Obec | e) PSČ | f) Email |
| Ostrava | 703 00 | g) Telefon |

Identifikační číslo osoby, pokud bylo přiděleno

4. Údaje o statutárním orgánu

| | |
|----------|------------|
| a) jméno | b) kontakt |
|----------|------------|

5. Předmět energetického posudku

a) Název

Výrobní hala „Stará kotlárna“

b) Adresa nebo umístění

VÍTKOVICE POWER ENGINEERING a.s., Ruská 1142/30, 703 00 Ostrava - Vítkovice

c) Popis předmětu EP

Ucelená část trojlodní výrobní haly (Hala I, II a III). Projekt řeší pouze nerozšířenou část hal vymezenou osami sloupů 15 až 27 což je 7 672 m² z celkových 24 380 m².

2.Část – Doporučená technicky a ekonomicky vhodná opatření pro snížení energetické náročnosti budov

1. Stavební prvky a konstrukce budovy

Nosná ocelová konstrukce s příhradovými nosníky

Okenní výplně – dřevěné, ocelové

Vrata – výsuvná, ocelová, nezateplená

LOP – zasklení drátosklem do tenkostěnných ocelových profilů WEMA

Hrázděné zdivo – výplňové zdivo do nosné konstrukce z ocelových profilů

Střechy – jednovrstvé s asfaltovou krytinou

2. Technické systémy budovy

- Centrální vytápění
- Osvětlení

3. Obsluha a provoz systémů budovy

- Stabilní údržba vlastníka. V halách je průměrně 2 směnný provoz.

3. Část – Údaje o posuzovaném návrhu výsledných doporučených opatření

1. Popis návrhu výsledných opatření

- a) Provést úpravu způsobu vytápění snížením návrhové vnitřní teploty na 12°C
- b) Provést výměnu okenních výplní za výplně s $U_{\min} = 2,60 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- c) Provést výměnu LOP za výplně s $U_{\min} = 2,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.
- d) Provést výměnu kovových dveří za dveře s $U_{\min} = 1,40 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.
- e) Provést výměnu vrat za vrata s $U_{\min} = 2,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- f) Provést kontaktní zateplení min 100 mm admin.budovy
- g) Provést vnitřní kontaktní zateplení 60 mm izolantu ($\lambda = 0,0627$) s kapilárně aktivními póry
- h) Provést výměnu střešní izolace za izolace s $U_{\min} = 0,273 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- i) Provést výměnu světlíků za světlíky s $U_{\min} = 0,23 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- j) Provést výměnu stávajících osvětlovacích těles v hale ze LED svítidla
- k) Provést instalaci nových destratifikátorů,

2. Základní energetické, ekologické, ekonomické a technické údaje

Objem vytápěných zón budovy $V = 137426,4 \text{ m}^3$

Plocha ohraničujících konstrukcí $A = 21644,0 \text{ m}^2$

Převažující návrhová vnitřní teplota $t_{\text{im}} = 12,0 \text{ C}$

Návrhová venkovní teplota $t_{\text{ae}} = -15,0 \text{ C}$

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Energie [24].

4. Část – Doporučení a podmínky proveditelnosti

1. Doporučení

Doporučuji provést opatření dle varianty 3, která má nejlepší poměr prosté návratnosti

2. Podmínky proveditelnosti

Podmínkou proveditelnosti je precizní provedení detailů, důsledné přerušení tepelných mostů a pro vnitřní zateplení hrázdné stěny použití izolantu umožňujícího redistribuci vlhkosti vznikající v průběhu roku na vnitřní straně konstrukce.

5. Část – Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení

Aleš FIDLER

Titul

Bc.

2. číslo oprávnění v seznamu en.specialistů

NE

3. Datum vydání oprávnění

NE

4. Datum posledního průběžného vzdělávání

5. Podpis

6. Datum

8. POSOUZENÍ NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ

8.1 Průkaz energetické náročnosti budovy navrhovaného stavu

Průkaz energetické náročnosti budovy na základě navržených opatření 3.varianty Energetického posudku jsem zpracoval pomocí programu Energie [24] a je přílohou diplomové práce.

9. HODNOCENÍ

Vyhodnocení výsledků posouzení podle kritérií vyhlášky č. 78/2013 Sb. [4]

- Požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla (§6)

$$U_{em} < U_{em,R}$$

$$0,81 < 0,94 \dots\dots\dots\text{JE SPLNĚN}$$

Klasifikační třída: **D (méně úsporná)**

- Požadavek na celkovou dodanou energii (§6)

$$E_{P,A} < E_{P,A,R}$$

$$286 < 397 \dots\dots\dots\text{JE SPLNĚN}$$

Klasifikační třída: **C (úsporná)**

- Požadavek na neobnovitelnou primární energii (§6)

$$E_{pN,A} < E_{pN,A,R}$$

$$573 < 784 \dots\dots\dots\text{JE SPLNĚN}$$

Klasifikační třída: **C (úsporná)**

Informativní přehled klasifikačních tříd pro dílčí dodané energie:

Vytápění: **C (úsporná)**

Příprava teplé vody: **C (úsporná)**

Osvětlení: **B (velmi úsporná)**

Součinitel prostupu tepla konstrukcí ČSN 73 0540-2 [12]

Požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla (čl.5.3)

$$U_{em} < U_{em,N}$$

$$0,81 < 0,94 \dots\dots\dots\text{JE SPLNĚN}$$

Klasifikační třída: **C**

Slovní popis: **vyhovující**

Klasifikační ukazatel CI: **0,8**

Výrobní hala po provedení doporučených opatření bude vyhovovat.

V případě realizace navržených opatření uvedených v Protokolu k průkazu energetické náročnosti a doporučených jako varianta 3 Energetickým posudkem jako nákladově optimální úroveň splní budova legislativní požadavky.

Na základě vyhodnocení zpracovaného Energetickým posudkem je splnění normových požadavků některých konstrukcí (podlahy) s ohledem na jejich životnost a provozní účely ekonomicky neproveditelné a nemusí splňovat normové požadavky dle ČSN 73 0540 [12], pokud prokazatelně nedojde k jejich poruchám a vadám při užívání.

Tabulka č.1 – Hodnocení

| | Jednotky | Hodnocený stav | Nový stav |
|--|-------------|----------------|-------------|
| Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em} | $W/m^2.K$ | 2,11 | 0,81 |
| Měrná potřeba na vytápění budovy | $kWh/m^2.a$ | 316 | 57 |
| Celková roční dodaná energie EP | GJ | 19 611,34 | 7886,63 |
| Měrná dodaná energie budovy EP,A | $kWh/m^2.a$ | 714 | 286 |
| Náklady na energie | Kč | 5 911 839,- | 1 978 008,- |

Realizací opatření dojde ke snížení energetické náročnosti a úspoře. Výše úspory záleží na provozním režimu užívané budovy.

10. ZÁVĚR

Účelem mé diplomové práce bylo nejen posoudit energetickou náročnost stávající budovy v souladu s platnou legislativou, ale také ve smyslu znění zákona č. 406/2000 Sb. [1] a podle ČSN 73 0540-2 [12] prokázat podle vyhlášky č. 213/2001 Sb. [8] zda navržená řešení úsporných opatření posuzované budovy jsou technicky, environmentálně nebo ekonomicky proveditelná s ohledem na její životnost a způsob užívání, ale za podmínky aby nedocházelo k poruchám a vadám při užívání.

Diplomovou prací jsem prokázal, že komplexním posouzením energetické náročnosti budovy je možno při dodržení současné legislativy České republiky nalézt určitou nákladově optimální úroveň, která povede k nejnižším nákladům na investice v oblasti užití energií, na údržbu, provoz a likvidaci budov nebo jejich prvků v průběhu odhadovaného ekonomického životního cyklu jak požaduje zákon č. 406/2000 Sb. [1].

11. FOTODOKUMENTACE



obrázek č.1 – západní pohled na haly 2 a 3



obrázek č.2 – hala 1- prosvětlení střechy



obrázek č.3 – hala 2 – vytápěcí jednotky



obrázek č.4 – izolovaný rozvod vytápění



obrázek č.5 – rozmístění pracovišť



obrázek č.6 - světlíky



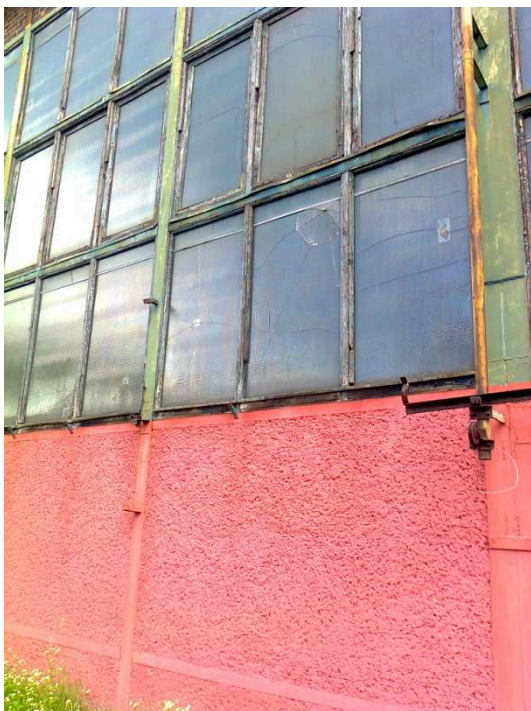
obrázek č.7 – vnitřní kanalizace



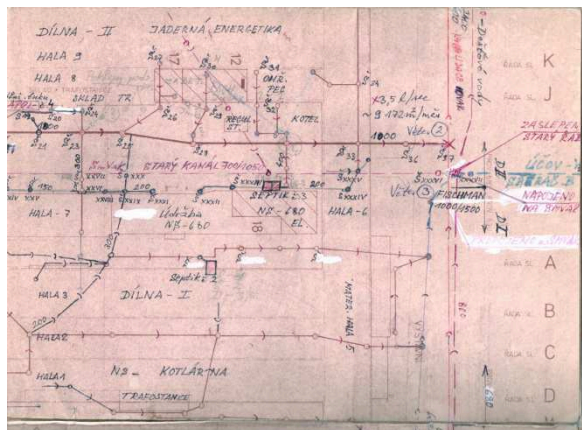
obrázek č.8 – hrázděná stěna a okenní výplně



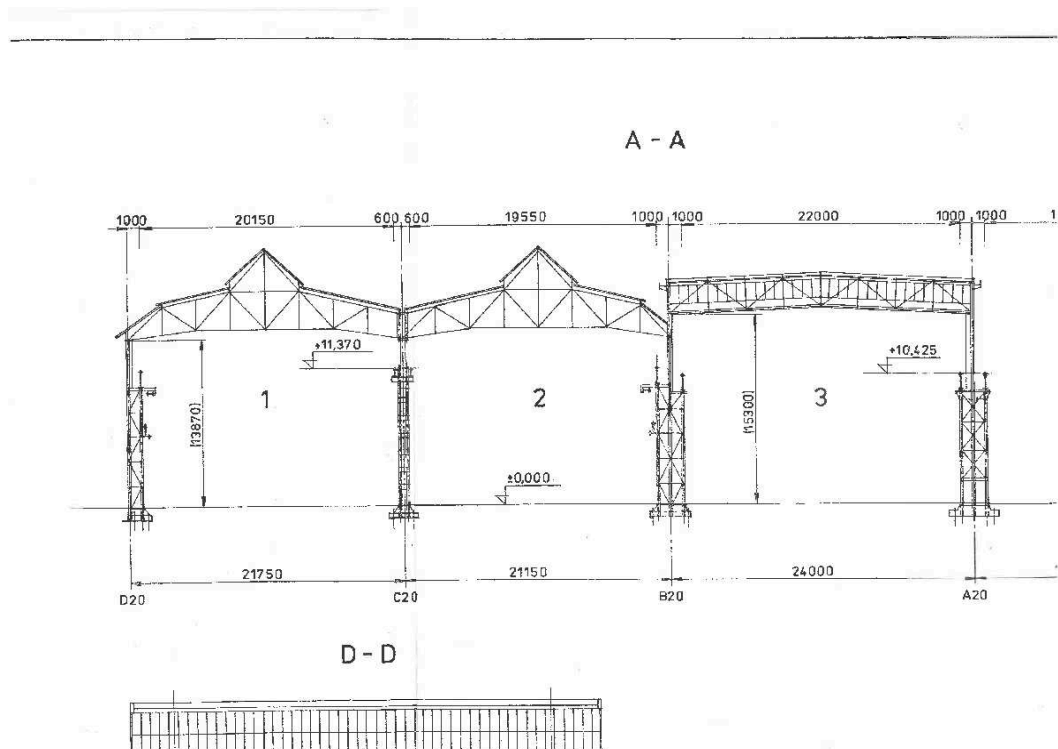
obrázek č.9 - LOP



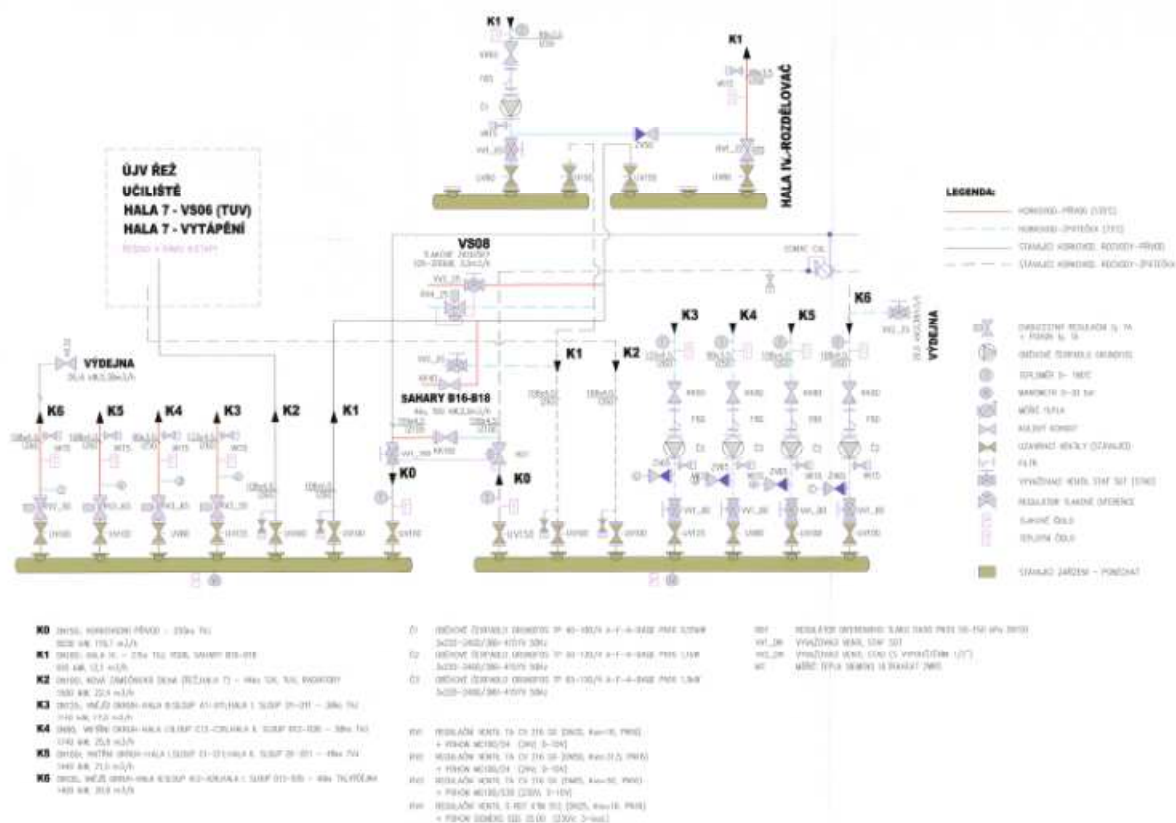
obrázek č.10 – dřevěné okenní výplně



obrázek č.11 – podklad inženýrských sítí



obrázek č.12 – stavební podklad – původní dokumentace



obrázek č.13 – rozdělovač a sběrač horkovodního vytápění

12. SEZNAM TABULEK

| | |
|--------------|--|
| Tabulka č.1 | Bilance stávajícího okruhů vytápění |
| Tabulka č.2 | Využití haly |
| Tabulka č.3 | Tabulka konstrukcí |
| Tabulka č.4 | Pracovní doba a počty pracovníků |
| Tabulka č.5 | Počty pracovníků |
| Tabulka č.6 | Spotřeba topné vody včetně nákladů vytápění hal kotlářny |
| Tabulka č.7 | Spotřeba topné vody přepočtená na posuzovanou část |
| Tabulka č.8 | Soupis základních údajů o energetických vstupech a výstupech |
| Tabulka č.9 | Soupis topných okruhů |
| Tabulka č.10 | Soupis významných spotřebičů energie |
| Tabulka č.11 | Tepelně technické vlastnosti konstrukcí stávajícího objektu |
| Tabulka č.12 | Geometrické charakteristiky výrobní haly |
| Tabulka č.13 | Popis konstričního systému výrobní haly |
| Tabulka č.14 | Základní energetická bilance výrobní haly |
| Tabulka č.15 | Provozní řád |
| Tabulka č.16 | Energetický management |
| Tabulka č.17 | Přerušované vytápění |
| Tabulka č.18 | Vnitřní návrhová teplota |
| Tabulka č.19 | Výměna oken |
| Tabulka č.20 | Výměna LOP |
| Tabulka č.21 | Výměna dveří |
| Tabulka č.22 | Výměna vrat |
| Tabulka č.23 | Kontaktní zateplení ETICS |
| Tabulka č.24 | Kontaktní vnitřní zateplení |
| Tabulka č.25 | Střechy |
| Tabulka č.26 | Světlíky |
| Tabulka č.27 | Podlahy |
| Tabulka č.28 | Výměna osvětlení |
| Tabulka č.29 | Destrifikátory |
| Tabulka č.30 | Ostatní |
| Tabulka č.31 | Ekonomické vyhodnocení - varianta 1 |
| Tabulka č.32 | Ekonomické vyhodnocení - varianta 2 |
| Tabulka č.33 | Ekonomické vyhodnocení - varianta 3 |
| Tabulka č.34 | Upravená energetická bilance - varianta 1 |
| Tabulka č.35 | Upravená energetická bilance - varianta 2 |
| Tabulka č.36 | Upravená energetická bilance - varianta 3 |

13. SEZNAM OBRÁZKŮ

- obrázek č.1 – západní pohled na haly 2 a 3
- obrázek č.2 – hala 1- prosvětlení střechy
- obrázek č.3 – hala 2 – vytápěcí jednotky
- obrázek č.4 – izolovaný rozvod vytápění
- obrázek č.5 – rozmístění pracovišť
- obrázek č.6 - světlíky
- obrázek č.7 – vnitřní kanalizace
- obrázek č.8 – hrázděná stěna a okenní výplně
- obrázek č.9 - LOP
- obrázek č.10 – dřevěné okenní výplně
- obrázek č.11 – podklad inženýrských sítí
- obrázek č.12 – stavební podklad – původní dokumentace
- obrázek č.13 – rozdělovač a sběrač horkovodního vytápění

14. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Zákon č.406/2000 Sb., o hospodaření s energií ve znění pozdějších předpisů
- [2] Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu ve znění pozdějších předpisů
- [3] Zákon č. 318/2012 Sb, kterým se mění zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů
- [4] Vyhláška č. 78/2013 Sb., o energetickém náročnosti budov
- [5] Vyhláška č. 480/2012 Sb., o energetickém auditu a energetickém posudku.
- [6] Vyhláška č. 268/2009 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu ve znění pozdějších předpisů
- [7] Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb výstavbu ve znění pozdějších předpisů
- [8] Vyhláška č. 213/2001 Sb., kterou se vydávají podrobnosti náležitostí energetického auditu ve znění pozdějších předpisů
- [9] Nařízení vlády č.352/2002 Sb., kterým se stanoví emisní limity a další podmínky provozování spalovacích stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší ve znění pozdějších předpisů
- [10] Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/31/EU o energetické náročnosti budov
- [11] Zákon č. 133/1985 Sb. o požární ochraně ve znění pozdějších předpisů
- [12] ČSN 730540-2:2011. *Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky;2011; ve znění ČSN 730540-2:2012/Z1*
- [13] ČSN 730540-1:2012. *Tepelná ochrana budov –Část 3: Výpočtové hodnoty veličin pro navrhování a ověřování*
- [14] ČSN 730540-4:2005. *Tepelná ochrana budov – Část 4: Výpočtové metody pro navrhování a ověřování*
- [15] EN1990 Eurocode 0: Basis of Structural design
- [16] ČSN ISO 8421:1996. *Požární ochrana - Část 1 až 8*
- [17] ČSN 73 0804:2010 *Požární bezpečnost staveb – Výrobní objekty*
- [18] Směrnice Rady 89/106/EHS, 1988, o sbližování právních a správních předpisů členských států týkajících se stavebních výrobků (CPD – Construction Products Directive), ve znění Směrnice 93/68/EHS
- [19] Vyhláška č. 369/2001 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu a orientace
- [20] ČSN EN 12831:2005. *Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu*
- [21] ČSN EN ISO 13790:2008, *Tepelné chování budov - Výpočet potřeby energie na vytápění*
- [22] ČSN EN 832:2000 *Tepelné chování budov - Výpočet potřeby energie na vytápění*
- [23] NV 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů
- [24] program Energie 2013, (c) 2013 Svoboda Software od doc. Dr. Ing. Zbyňka Svobody
- [25] program Teplo 2011, (c) 2011 Svoboda Software od doc. Dr. Ing. Zbyňka Svobody
- [26] <http://www.qpro.cz/Psychrometricke-vypocty-Strana-5>
- [27] <http://stavba.tzb-info.cz/vlhkost-a-kondenzace-v-konstrukcich/6284-kapilarne-aktivni-materialy-a-jejich-vyuziti-ve-stavebnictvi-pri-odstranovani-vlhkosti-a-tepelne-izolaci-stavebnich-konstrukci>
- [28] Komentář k ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov, Jří Šála, Lumír Keim, Zbyněk Svoboda, Jan Tywoniak říjen 2007
- [30] Vyhláška č.194/2007 Sb. Sb. kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody, měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody

15. PŘÍLOHY

- Příloha 1 - Základní komplexní tepelně technické posouzení stavebních konstrukcí
- Příloha 2 - Výpočet energetické náročnosti budov – původní stav
- Příloha 3 - Výpočet energetické náročnosti budov – původní stav_referenční budova
- Příloha 4 - Výpočet energetické náročnosti budov – nový stav
- Příloha 5 - Výpočet energetické náročnosti budov – nový stav_referenční budova
- Příloha 6 - Protokol k průkazu energetické náročnosti budov - stávající stav
- Příloha 7 - Protokol k průkazu energetické náročnosti budov - nový stav
- Příloha 8 - Detaily AREA
- Příloha 9 - Výpočty
- Příloha 10 - Odhad investičních nákladů

16. VÝKRESOVÁ ČÁST

| | |
|--------|--------------------------|
| C 1000 | Situace |
| D 1002 | Půdorys |
| D 1003 | Řez 1 |
| D 1004 | Řez 2 |
| D 1005 | Střecha |
| D 1006 | Detail A |
| D 1007 | Pohled |
| D 1008 | Pohled 2 |
| D 2001 | Rozmístění strojů v hale |
| D 2002 | Vytápění haly |
| D 2003 | Destrifactory |

VŠB-Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Výrobní hala "Stará Kotlárna" The Shop Floor "Stara Kotlarna"

Příloha č.1

Diplomové práce

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540

Student:
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Aleš Fidler
Ing. Petra Týmová, Ph.D.

Ostrava 2013

Obsah

1. Konstrukce stávající

- 1.1 SN_Podlaha zóna A
- 1.2 SN_Podlaha zóna B
- 1.3 SO_Hrázděná stěna 150_sokl
- 1.4 SO_Hrázděná stěna 150
- 1.5 SO_Cihlová 300
- 1.6 SO_Střecha stávající I
- 1.7 SO_Střecha stávající II
- 1.8 SO_Střecha stávající III
- 1.9 SN_Strop stávající zóna B
- 1.10 SO_Střecha stávající zóna B

2. Konstrukce navrhované

- 2.1 SOn_Hrázděná stěna 150_sokl
- 2.2 SOn_Hrázděná stěna 150
- 2.3 SOn_Cihlová 300
- 2.4 SOn_Střecha opravená A
- 2.5 SOn_Střecha opravená zóna B
- 2.6 SNn_Podlaha zóny A
- 2.7 SNn_Podlaha zóna B

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **SN_Podlaha zóna A**

Zpracovatel : Aleš FIDLER

Zakázka :

Datum : 23.10.2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název | D[m] | L[W/mK] | C[J/kgK] | Ro[kg/m3] | Mi[-] | Ma[kg/m2] |
|-------|----------------|--------|---------|----------|-----------|--------|-----------|
| 1 | Potěr polymerc | 0,0150 | 0,9600 | 840,0 | 1200,0 | 38,0 | 0.0000 |
| 2 | Betonová mazan | 0,3000 | 1,2300 | 1020,0 | 2100,0 | 17,0 | 0.0000 |
| 3 | A 500 H | 0,0010 | 0,2100 | 1470,0 | 1070,0 | 8550,0 | 0.0000 |
| 4 | A 500 H | 0,0010 | 0,2100 | 1470,0 | 1070,0 | 8550,0 | 0.0000 |
| 5 | Asfaltový nátě | 0,0000 | 0,2100 | 1470,0 | 1400,0 | 280,0 | 0.0000 |
| 6 | Železobeton 1 | 0,3000 | 1,4300 | 1020,0 | 2300,0 | 23,0 | 0.0000 |

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|------------------------|--------------------------------|
| 1 | Potěr polymercementový | --- |
| 2 | Betonová mazanina | --- |
| 3 | A 500 H | --- |
| 4 | A 500 H | --- |
| 5 | Asfaltový nátěr 2x | --- |
| 6 | Železobeton 1 | --- |

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 13.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 54.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.48 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.541 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 1.56 / 1.59 / 1.64 / 1.74 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 1.6E+0011 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 10.40 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.675

Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1334.59 Ws/m²K

Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 12.03 C

STOP, Teplo 2011

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **SN_Podlaha zóna B**

Zpracovatel : Aleš FIDLER

Zakázka :

Datum : 23.10.2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název | D[m] | L[W/mK] | C[J/kgK] | Ro[kg/m ³] | Mi[-] | Ma[kg/m ²] |
|-------|-----------------|--------|---------|----------|------------------------|---------|------------------------|
| 1 | Potěr polymerc | 0,0150 | 0,9600 | 840,0 | 1200,0 | 38,0 | 0.0000 |
| 2 | Betonový potěr | 0,1000 | 1,2300 | 1020,0 | 2100,0 | 17,0 | 0.0000 |
| 3 | A 400 H | 0,0007 | 0,2100 | 1470,0 | 900,0 | 3150,0 | 0.0000 |
| 4 | Extrudovaný po | 0,0500 | 0,0340 | 2060,0 | 30,0 | 100,0 | 0.0000 |
| 5 | Asfaltový nátěr | 0,0000 | 0,2100 | 1470,0 | 1400,0 | 280,0 | 0.0000 |
| 6 | Železobeton 1 | 0,1000 | 1,4300 | 1020,0 | 2300,0 | 23,0 | 0.0000 |
| 7 | Bitagit SI | 0,0035 | 0,2100 | 1470,0 | 1245,0 | 50100,0 | 0.0000 |
| 8 | Bitagit SI | 0,0035 | 0,2100 | 1470,0 | 1245,0 | 50100,0 | 0.0000 |

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|------------------------|--------------------------------|
| 1 | Potěr polymercementový | --- |
| 2 | Betonový potěr | --- |
| 3 | A 400 H | --- |
| 4 | Extrudovaný polystyren | --- |
| 5 | Asfaltový nátěr 2x | --- |
| 6 | Železobeton 1 | --- |
| 7 | Bitagit SI | --- |
| 8 | Bitagit SI | --- |

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 22.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.67 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.542 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.56 / 0.59 / 0.64 / 0.74 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT :

1.9E+0012 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.84 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.873

Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1334.59 Ws/m2K

Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 6.84 C

STOP, Teplo 2011

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **SO_Hrázděná stěna 150_sokl**

Zpracovatel : Aleš Fidler

Zakázka :

Datum : 23.10.2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.056 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název | D[m] | L[W/mK] | C[J/kgK] | Ro[kg/m3] | Mi[-] | Ma[kg/m2] |
|-------|----------------|--------|---------|----------|-----------|-------|-----------|
| 1 | Omítka vápenná | 0,0250 | 0,8700 | 840,0 | 1600,0 | 6,0 | 0.0000 |
| 2 | Zdivo CP 1 | 0,1400 | 0,8000 | 900,0 | 1700,0 | 8,5 | 0.0000 |
| 3 | Omítka vápenoc | 0,0250 | 0,9900 | 790,0 | 2000,0 | 19,0 | 0.0000 |

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|------------------------|--------------------------------|
| 1 | Omítka vápenná | --- |
| 2 | Zdivo CP 1 | --- |
| 3 | Omítka vápenocementová | --- |

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplňená skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název | Směrnice K | u,23/80 [%] | W,c[kg/m2] | W,m[kg/m2] | Redistribuce |
|-------|----------------|------------|-------------|------------|------------|--------------|
| 1 | Omítka vápenná | 2.00 | 0.00 | 100.00 | 400.00 | ANO |
| 2 | Zdivo CP 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |
| 3 | Omítka vápenoc | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 13.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 54.0 %

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1 | 31 | 16.0 | 57.2 | 1039.5 | -2.3 | 81.1 | 409.0 |
| 2 | 28 | 16.0 | 60.5 | 1099.5 | -0.6 | 80.7 | 468.9 |
| 3 | 31 | 16.0 | 63.6 | 1155.8 | 3.3 | 79.4 | 614.3 |
| 4 | 30 | 17.0 | 64.8 | 1254.9 | 8.2 | 77.2 | 839.1 |
| 5 | 31 | 19.0 | 64.7 | 1420.9 | 13.3 | 74.1 | 1131.2 |
| 6 | 30 | 20.0 | 66.2 | 1547.1 | 16.4 | 71.5 | 1332.9 |
| 7 | 31 | 21.0 | 64.8 | 1610.7 | 17.8 | 70.1 | 1428.0 |
| 8 | 31 | 21.0 | 64.0 | 1590.8 | 17.3 | 70.6 | 1393.5 |
| 9 | 30 | 20.0 | 61.6 | 1439.6 | 13.6 | 73.9 | 1150.4 |
| 10 | 31 | 19.0 | 58.7 | 1289.1 | 9.0 | 76.8 | 881.2 |
| 11 | 30 | 17.0 | 60.4 | 1169.7 | 3.8 | 79.2 | 634.8 |
| 12 | 31 | 16.0 | 60.9 | 1106.7 | -0.4 | 80.5 | 475.5 |

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíční výpočtu balance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.22 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 2.562 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 2.58 / 2.61 / 2.66 / 2.76 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 9.6E+0009 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 5.0
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 5.3 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : -0.72 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.510

| Číslo měsíce | Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: | | | | Vypočtené hodnoty | | |
|--------------|--|--------------------|-----------------------|--------------------|---------------------|------------------|----------------------|
| | ----- 80% ----- | | ----- 100% ----- | | T _{si} [C] | f _{Rsi} | RH _{si} [%] |
| | T _{si,m} [C] | f _{Rsi,m} | T _{si,m} [C] | f _{Rsi,m} | | | |
| 1 | 10.9 | 0.719 | 7.5 | 0.538 | 7.0 | 0.510 | 100.0 |
| 2 | 11.7 | 0.741 | 8.4 | 0.540 | 7.9 | 0.510 | 100.0 |
| 3 | 12.5 | 0.721 | 9.1 | 0.457 | 9.8 | 0.510 | 95.6 |
| 4 | 13.7 | 0.627 | 10.3 | 0.242 | 12.7 | 0.510 | 85.6 |
| 5 | 15.6 | 0.411 | 12.2 | ----- | 16.2 | 0.510 | 77.2 |
| 6 | 17.0 | 0.160 | 13.5 | ----- | 18.2 | 0.510 | 73.9 |
| 7 | 17.6 | ----- | 14.1 | ----- | 19.4 | 0.510 | 71.4 |
| 8 | 17.4 | 0.032 | 13.9 | ----- | 19.2 | 0.510 | 71.6 |
| 9 | 15.8 | 0.351 | 12.4 | ----- | 16.9 | 0.510 | 75.0 |
| 10 | 14.1 | 0.513 | 10.7 | 0.174 | 14.1 | 0.510 | 80.2 |
| 11 | 12.6 | 0.670 | 9.3 | 0.416 | 10.5 | 0.510 | 92.0 |
| 12 | 11.8 | 0.744 | 8.5 | 0.541 | 8.0 | 0.510 | 100.0 |

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Dífuze vodní páry v návrhových podmínkách a balance vlhkosti dle ČSN 730540: **(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

| rozhraní: | i | 1-2 | 2-3 | e |
|------------------------|------|------|-------|-------|
| tepl.[C]: | -0.5 | -2.0 | -11.5 | -12.8 |
| p [Pa]: | 808 | 753 | 314 | 138 |
| p _{sat} [Pa]: | 586 | 515 | 227 | 201 |

Při venkovní návrhové teplotě dochází k povrchové kondenzaci vodní páry.

| Kond.zóna číslo | Hranice kondenzační zóny levá [m] | pravá | Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s] |
|-----------------|-----------------------------------|--------|---|
| 1 | 0.0000 | 0.1436 | 9.888E-0006 |

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.746 kg/m²,rok
Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 6.464 kg/m²,rok
Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

| Měsíc | Hranice kondenzační zóny | | Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s] | Akumul.vlhkost Ma [kg/m2] |
|-------|--------------------------|--------|---------------------------------|------------------------------|
| | levá [m] | pravá | | |
| 12 | 0.0000 | 0.0250 | 8.65E-0008 | 0.2318 |
| 1 | 0.0000 | 0.0455 | 8.42E-0008 | 0.4573 |
| 2 | 0.0000 | 0.0455 | 9.14E-0008 | 0.6784 |
| 3 | --- | --- | -8.84E-0007 | 0.0000 |
| 4 | --- | --- | --- | --- |
| 5 | --- | --- | --- | --- |
| 6 | --- | --- | --- | --- |
| 7 | --- | --- | --- | --- |
| 8 | --- | --- | --- | --- |
| 9 | --- | --- | --- | --- |
| 10 | --- | --- | --- | --- |
| 11 | --- | --- | --- | --- |

Maximální množství kondenzátu $M_{c,a}$: 0.6784 kg/m²

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. $M_{c,a} < M_{ev,a}$).

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **SO_Hrázděná stěna 150**

Zpracovatel : Aleš Fidler

Zakázka :

Datum : 23.10.2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.039 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název | D[m] | L[W/mK] | C[J/kgK] | Ro[kg/m3] | Mi[-] | Ma[kg/m2] |
|-------|------------|--------|---------|----------|-----------|-------|-----------|
| 1 | Zdivo CP 1 | 0,1400 | 0,8000 | 900,0 | 1700,0 | 8,5 | 0.0000 |

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|------------------------|--------------------------------|
| 1 | Zdivo CP 1 | --- |

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název | Směrnice K | u _{23/80} [%] | W _c [kg/m ²] | W _m [kg/m ²] | Redistribuce |
|-------|------------|------------|------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
| 1 | Zdivo CP 1 | 2.00 | 0.00 | 100.00 | 400.00 | ANO |

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 13.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 54.0 %

| Měsíc | Délka[dny] | T _{ai} [C] | R _{Hi} [%] | P _i [Pa] | T _e [C] | R _{He} [%] | P _e [Pa] |
|-------|------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| 1 | 31 | 16.0 | 57.2 | 1039.5 | -2.3 | 81.1 | 409.0 |
| 2 | 28 | 16.0 | 60.5 | 1099.5 | -0.6 | 80.7 | 468.9 |
| 3 | 31 | 16.0 | 63.6 | 1155.8 | 3.3 | 79.4 | 614.3 |
| 4 | 30 | 17.0 | 64.8 | 1254.9 | 8.2 | 77.2 | 839.1 |
| 5 | 31 | 19.0 | 64.7 | 1420.9 | 13.3 | 74.1 | 1131.2 |
| 6 | 30 | 20.0 | 66.2 | 1547.1 | 16.4 | 71.5 | 1332.9 |
| 7 | 31 | 21.0 | 64.8 | 1610.7 | 17.8 | 70.1 | 1428.0 |
| 8 | 31 | 21.0 | 64.0 | 1590.8 | 17.3 | 70.6 | 1393.5 |
| 9 | 30 | 20.0 | 61.6 | 1439.6 | 13.6 | 73.9 | 1150.4 |
| 10 | 31 | 19.0 | 58.7 | 1289.1 | 9.0 | 76.8 | 881.2 |
| 11 | 30 | 17.0 | 60.4 | 1169.7 | 3.8 | 79.2 | 634.8 |
| 12 | 31 | 16.0 | 60.9 | 1106.7 | -0.4 | 80.5 | 475.5 |

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
 Výchozí měsíc výpočtu balance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
 Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.17 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 2.938 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 2.96 / 2.99 / 3.04 / 3.14 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 6.3E+0009 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_y* : 3.5
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 3.8 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : -2.20 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.457

| Číslo měsíce | Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: | | | | Vypočtené hodnoty | | |
|-----------------|---|---------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|------------------|----------------------|
| | ----- 80% ----- | | ----- 100% ----- | | T _{si} [C] | f _{Rsi} | RH _{si} [%] |
| | T _{si} ,m[C] | f _{Rsi} ,m | T _{si} ,m[C] | f _{Rsi} ,m | | | |
| 1 | 10.9 | 0.719 | 7.5 | 0.538 | 6.1 | 0.457 | 100.0 |
| 2 | 11.7 | 0.741 | 8.4 | 0.540 | 7.0 | 0.457 | 100.0 |
| 3 | 12.5 | 0.721 | 9.1 | 0.457 | 9.1 | 0.457 | 100.0 |
| 4 | 13.7 | 0.627 | 10.3 | 0.242 | 12.2 | 0.457 | 88.2 |
| 5 | 15.6 | 0.411 | 12.2 | ----- | 15.9 | 0.457 | 78.7 |
| 6 | 17.0 | 0.160 | 13.5 | ----- | 18.0 | 0.457 | 74.8 |
| 7 | 17.6 | ----- | 14.1 | ----- | 19.3 | 0.457 | 72.2 |
| 8 | 17.4 | 0.032 | 13.9 | ----- | 19.0 | 0.457 | 72.5 |
| 9 | 15.8 | 0.351 | 12.4 | ----- | 16.5 | 0.457 | 76.6 |
| 10 | 14.1 | 0.513 | 10.7 | 0.174 | 13.6 | 0.457 | 83.0 |
| 11 | 12.6 | 0.670 | 9.3 | 0.416 | 9.8 | 0.457 | 96.4 |
| 12 | 11.8 | 0.744 | 8.5 | 0.541 | 7.1 | 0.457 | 100.0 |

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,

Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

| rozhraní: | i | e |
|-------------|------|-------|
| tepl.[C]: | -2.1 | -12.6 |
| p [Pa]: | 808 | 138 |
| p,sat [Pa]: | 515 | 205 |

Při venkovní návrhové teplotě dochází k povrchové kondenzaci vodní páry.

| Kond.zóna číslo | Hranice kondenzační zóny levá | [m] | pravá | Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s] |
|-----------------|-------------------------------|-----|--------|---|
| 1 | 0.0000 | | 0.0370 | 1.250E-0005 |

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a: 3.546 kg/m2,rok
Množství vypařitelné vodní páry Mev,a: 232.346 kg/m2,rok
Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

| Měsíc | Hranice kondenzační zóny levá | [m] | pravá | Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s] | Akumul.vlhkost Ma [kg/m2] |
|-------|-------------------------------|-----|--------|------------------------------|---------------------------|
| 12 | 0.0000 | | 0.0017 | 7.84E-0007 | 2.0992 |
| 1 | 0.0000 | | 0.0218 | 9.66E-0007 | 4.6869 |
| 2 | 0.0000 | | 0.0470 | 1.04E-0006 | 7.2137 |
| 3 | 0.0000 | | 0.0722 | -3.79E-0008 | 7.1121 |
| 4 | 0.0017 | | 0.0722 | -2.23E-0006 | 1.3202 |
| 5 | --- | | --- | -5.55E-0006 | 0.0000 |
| 6 | --- | | --- | --- | --- |
| 7 | --- | | --- | --- | --- |
| 8 | --- | | --- | --- | --- |
| 9 | --- | | --- | --- | --- |
| 10 | --- | | --- | --- | --- |
| 11 | --- | | --- | --- | --- |

Maximální množství kondenzátu Mc,a: 7.2137 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. Mc,a < Mev,a).

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **SO_Cihlová 300**
Zpracovatel : Aleš Fidler
Zakázka :
Datum : 23.10.2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název | D[m] | L[W/mK] | C[J/kgK] | Ro[kg/m3] | Mi[-] | Ma[kg/m2] |
|-------|----------------|--------|---------|----------|-----------|-------|-----------|
| 1 | Omítka vápenná | 0,0250 | 0,8700 | 840,0 | 1600,0 | 6,0 | 0.0000 |
| 2 | Zdivo CP 2 | 0,3000 | 0,8600 | 900,0 | 1800,0 | 9,0 | 0.0000 |
| 3 | Omítka vápenná | 0,0250 | 0,8700 | 840,0 | 1600,0 | 6,0 | 0.0000 |
| 4 | Břízolit | 0,0150 | 0,9000 | 840,0 | 1900,0 | 25,0 | 0.0000 |

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|------------------------|--------------------------------|
| 1 | Omítka vápenná | --- |
| 2 | Zdivo CP 2 | --- |
| 3 | Omítka vápenná | --- |
| 4 | Břízolit | --- |

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 22.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1 | 31 | 20.6 | 55.3 | 1341.1 | -2.3 | 81.1 | 409.0 |
| 2 | 28 | 20.6 | 57.7 | 1399.3 | -0.6 | 80.7 | 468.9 |
| 3 | 31 | 20.6 | 58.2 | 1411.4 | 3.3 | 79.4 | 614.3 |
| 4 | 30 | 20.6 | 59.3 | 1438.1 | 8.2 | 77.2 | 839.1 |
| 5 | 31 | 20.6 | 62.8 | 1523.0 | 13.3 | 74.1 | 1131.2 |
| 6 | 30 | 20.6 | 66.0 | 1600.6 | 16.4 | 71.5 | 1332.9 |
| 7 | 31 | 20.6 | 67.6 | 1639.4 | 17.8 | 70.1 | 1428.0 |
| 8 | 31 | 20.6 | 67.0 | 1624.9 | 17.3 | 70.6 | 1393.5 |
| 9 | 30 | 20.6 | 63.1 | 1530.3 | 13.6 | 73.9 | 1150.4 |
| 10 | 31 | 20.6 | 59.7 | 1447.8 | 9.0 | 76.8 | 881.2 |
| 11 | 30 | 20.6 | 58.2 | 1411.4 | 3.8 | 79.2 | 634.8 |
| 12 | 31 | 20.6 | 58.0 | 1406.6 | -0.4 | 80.5 | 475.5 |

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu balance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.42 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.686 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 1.71 / 1.74 / 1.79 / 1.89 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.8E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 21.4
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 10.9 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 9.03 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.649

Číslo Minimální požadované hodnoty při max. Vypočtené

| měsíce | rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: | | | | hodnoty | | |
|--------|------------------------------------|---------|------------------|---------|---------|-------|---------|
| | ----- 80% ----- | | ----- 100% ----- | | | | |
| | Tsi,m[C] | f,Rsi,m | Tsi,m[C] | f,Rsi,m | Tsi[C] | f,Rsi | RHsi[%] |
| 1 | 14.7 | 0.744 | 11.3 | 0.595 | 12.6 | 0.649 | 92.1 |
| 2 | 15.4 | 0.755 | 12.0 | 0.593 | 13.2 | 0.649 | 92.5 |
| 3 | 15.5 | 0.707 | 12.1 | 0.509 | 14.5 | 0.649 | 85.3 |
| 4 | 15.8 | 0.615 | 12.4 | 0.338 | 16.3 | 0.649 | 77.9 |
| 5 | 16.7 | 0.470 | 13.3 | ----- | 18.0 | 0.649 | 73.6 |
| 6 | 17.5 | 0.265 | 14.0 | ----- | 19.1 | 0.649 | 72.3 |
| 7 | 17.9 | 0.034 | 14.4 | ----- | 19.6 | 0.649 | 71.8 |
| 8 | 17.8 | 0.137 | 14.3 | ----- | 19.4 | 0.649 | 72.0 |
| 9 | 16.8 | 0.458 | 13.3 | ----- | 18.1 | 0.649 | 73.5 |
| 10 | 15.9 | 0.598 | 12.5 | 0.301 | 16.5 | 0.649 | 77.0 |
| 11 | 15.5 | 0.699 | 12.1 | 0.494 | 14.7 | 0.649 | 84.4 |
| 12 | 15.5 | 0.756 | 12.1 | 0.593 | 13.2 | 0.649 | 92.5 |

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

| rozhraní: | i | 1-2 | 2-3 | 3-4 | e |
|-------------|------|------|-------|-------|-------|
| tepl.[C]: | 9.0 | 7.5 | -10.6 | -12.1 | -12.9 |
| p [Pa]: | 1453 | 1395 | 343 | 284 | 138 |
| p,sat [Pa]: | 1149 | 1039 | 247 | 216 | 199 |

Při venkovní návrhové teplotě dochází k povrchové kondenzaci vodní páry.

| Kond.zóna číslo | Hranice kondenzační zóny levá [m] | pravá | Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s] |
|--------------------|--------------------------------------|--------|--|
| 1 | 0.0000 | 0.2747 | 2.607E-0006 |

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a: 23.525 kg/m2,rok

Množství vypařitelné vodní páry Mev,a: 3.466 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **SO_Střecha stávající I**

Zpracovatel : Aleš Fidler

Zakázka :

Datum : 30.10.2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název | D[m] | L[W/mK] | C[J/kgK] | Ro[kg/m3] | Mi[-] | Ma[kg/m2] |
|-------|-----------------|--------|---------|----------|-----------|---------|-----------|
| 1 | Dřevo měkké (t | 0,0250 | 0,1800 | 2510,0 | 400,0 | 157,0 | 0.0000 |
| 2 | Asfaltový nátěr | 0,0000 | 0,2100 | 1470,0 | 1400,0 | 280,0 | 0.0000 |
| 3 | Elastodek 40 S | 0,0040 | 0,2100 | 1470,0 | 1200,0 | 50000,0 | 0.0000 |
| 4 | Elastodek 40 S | 0,0040 | 0,2100 | 1470,0 | 1200,0 | 50000,0 | 0.0000 |

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|-----------------------------------|--------------------------------|
| 1 | Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům) | --- |
| 2 | Asfaltový nátěr 2x | --- |
| 3 | Elastodek 40 Special Mineral | --- |
| 4 | Elastodek 40 Standard Dekor | --- |

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název | Směrnice K | u,23/80 [%] | W,c[kg/m2] | W,m[kg/m2] | Redistribuce |
|-------|-----------------|------------|-------------|------------|------------|--------------|
| 1 | Dřevo měkké (t | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |
| 2 | Asfaltový nátěr | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |
| 3 | Elastodek 40 S | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |
| 4 | Elastodek 40 S | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 13.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 54.0 %

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1 | 31 | 16.0 | 57.2 | 1039.5 | -2.3 | 81.1 | 409.0 |
| 2 | 28 | 16.0 | 60.5 | 1099.5 | -0.6 | 80.7 | 468.9 |
| 3 | 31 | 16.0 | 63.6 | 1155.8 | 3.3 | 79.4 | 614.3 |
| 4 | 30 | 17.0 | 64.8 | 1254.9 | 8.2 | 77.2 | 839.1 |
| 5 | 31 | 19.0 | 64.7 | 1420.9 | 13.3 | 74.1 | 1131.2 |
| 6 | 30 | 20.0 | 66.2 | 1547.1 | 16.4 | 71.5 | 1332.9 |
| 7 | 31 | 21.0 | 64.8 | 1610.7 | 17.8 | 70.1 | 1428.0 |
| 8 | 31 | 21.0 | 64.0 | 1590.8 | 17.3 | 70.6 | 1393.5 |
| 9 | 30 | 20.0 | 61.6 | 1439.6 | 13.6 | 73.9 | 1150.4 |
| 10 | 31 | 19.0 | 58.7 | 1289.1 | 9.0 | 76.8 | 881.2 |
| 11 | 30 | 17.0 | 60.4 | 1169.7 | 3.8 | 79.2 | 634.8 |
| 12 | 31 | 16.0 | 60.9 | 1106.7 | -0.4 | 80.5 | 475.5 |

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.18 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 3.154 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 3.17 / 3.20 / 3.25 / 3.35 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.1E+0012 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_y* : 3.2

Fázový posun teplotního kmitu Ψ^* :

0.7 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: -1.99 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.465

| Číslo měsíce | Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: | | | | Vypočtené hodnoty | | |
|--------------|--|-------------|------------------|-------------|-------------------|-----------|---------------|
| | ----- 80% ----- | | ----- 100% ----- | | | | |
| | $T_{si,m}[C]$ | $f_{Rsi,m}$ | $T_{si,m}[C]$ | $f_{Rsi,m}$ | $T_{si}[C]$ | f_{Rsi} | $RH_{si}[\%]$ |
| 1 | 10.9 | 0.719 | 7.5 | 0.538 | 6.2 | 0.465 | 100.0 |
| 2 | 11.7 | 0.741 | 8.4 | 0.540 | 7.1 | 0.465 | 100.0 |
| 3 | 12.5 | 0.721 | 9.1 | 0.457 | 9.2 | 0.465 | 99.4 |
| 4 | 13.7 | 0.627 | 10.3 | 0.242 | 12.3 | 0.465 | 87.8 |
| 5 | 15.6 | 0.411 | 12.2 | ----- | 15.9 | 0.465 | 78.4 |
| 6 | 17.0 | 0.160 | 13.5 | ----- | 18.1 | 0.465 | 74.7 |
| 7 | 17.6 | ----- | 14.1 | ----- | 19.3 | 0.465 | 72.0 |
| 8 | 17.4 | 0.032 | 13.9 | ----- | 19.0 | 0.465 | 72.3 |
| 9 | 15.8 | 0.351 | 12.4 | ----- | 16.6 | 0.465 | 76.4 |
| 10 | 14.1 | 0.513 | 10.7 | 0.174 | 13.6 | 0.465 | 82.6 |
| 11 | 12.6 | 0.670 | 9.3 | 0.416 | 9.9 | 0.465 | 95.7 |
| 12 | 11.8 | 0.744 | 8.5 | 0.541 | 7.2 | 0.465 | 100.0 |

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Dífuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

| rozhraní: | i | 1-2 | 2-3 | 3-4 | e |
|-------------|------|-------|-------|-------|-------|
| tepl.[C]: | -2.0 | -10.3 | -10.3 | -11.5 | -12.6 |
| p [Pa]: | 808 | 802 | 802 | 470 | 138 |
| p,sat [Pa]: | 518 | 252 | 252 | 228 | 205 |

Při venkovní návrhové teplotě dochází k povrchové kondenzaci vodní páry.

| Kond.zóna číslo | Hranice kondenzační zóny levá [m] | pravá | Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s] |
|-----------------|-----------------------------------|--------|---|
| 1 | 0.0000 | 0.0250 | 1.622E-0005 |

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 4.044 kg/m2,rok

Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 0.719 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

| Měsíc | Hranice kondenzační zóny levá [m] | pravá | Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s] | Akumul.vlhkost Ma [kg/m2] |
|-------|-----------------------------------|--------|------------------------------|---------------------------|
| 10 | 0.0250 | 0.0250 | 7.61E-0011 | 0.0002 |
| 11 | 0.0250 | 0.0254 | 1.18E-0008 | 0.0308 |
| 12 | 0.0000 | 0.0254 | 1.09E-0006 | 2.9557 |
| 1 | 0.0000 | 0.0254 | 1.15E-0006 | 6.0600 |
| 2 | 0.0000 | 0.0254 | 1.09E-0006 | 8.7195 |
| 3 | 0.0004 | 0.0254 | -8.87E-0009 | 8.6957 |
| 4 | 0.0004 | 0.0254 | -5.47E-0007 | 7.2787 |
| 5 | 0.0004 | 0.0254 | -1.24E-0006 | 3.9417 |
| 6 | --- | --- | -1.68E-0006 | 0.0000 |
| 7 | --- | --- | --- | --- |
| 8 | --- | --- | --- | --- |
| 9 | --- | --- | --- | --- |

Maximální množství kondenzátu $M_{c,a}$: 8.7195 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. $M_{c,a} < M_{ev,a}$).

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **SO Střecha stávající II**

Zpracovatel : Aleš Fidler

Zakázka :

Datum : 30.10.2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název | D[m] | L[W/mK] | C[J/kgK] | Ro[kg/m ³] | Mi[-] | Ma[kg/m ²] |
|-------|-----------------|--------|---------|----------|------------------------|---------|------------------------|
| 1 | Dřevo měkké (t | 0,0250 | 0,1800 | 2510,0 | 400,0 | 157,0 | 0.0000 |
| 2 | A 400 H | 0,0007 | 0,2100 | 1470,0 | 900,0 | 3150,0 | 0.0000 |
| 3 | A 400 H | 0,0007 | 0,2100 | 1470,0 | 900,0 | 3150,0 | 0.0000 |
| 4 | Plynosilikát 1 | 0,1000 | 0,1800 | 840,0 | 480,0 | 7,0 | 0.0000 |
| 5 | Asfaltový nátěr | 0,0000 | 0,2100 | 1470,0 | 1400,0 | 280,0 | 0.0000 |
| 6 | Elastodek 40 S | 0,0040 | 0,2100 | 1470,0 | 1200,0 | 50000,0 | 0.0000 |
| 7 | Elastodek 40 S | 0,0040 | 0,2100 | 1470,0 | 1200,0 | 50000,0 | 0.0000 |

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|-----------------------------------|--------------------------------|
| 1 | Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům) | --- |
| 2 | A 400 H | --- |
| 3 | A 400 H | --- |
| 4 | Plynosilikát 1 | --- |
| 5 | Asfaltový nátěr 2x | --- |
| 6 | Elastodek 40 Special Mineral | --- |
| 7 | Elastodek 40 Standard Dekor | --- |

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název | Směrnice K | u _{23/80} [%] | W _c [kg/m ²] | W _m [kg/m ²] | Redistribuce |
|-------|-----------------|------------|------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
| 1 | Dřevo měkké (t | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |
| 2 | A 400 H | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |
| 3 | A 400 H | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |
| 4 | Plynosilikát 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |
| 5 | Asfaltový nátěr | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |
| 6 | Elastodek 40 S | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |
| 7 | Elastodek 40 S | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.10 m²K/W

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : 0.25 m²K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 13.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 54.0 %

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1 | 31 | 16.0 | 57.2 | 1039.5 | -2.3 | 81.1 | 409.0 |
| 2 | 28 | 16.0 | 60.5 | 1099.5 | -0.6 | 80.7 | 468.9 |
| 3 | 31 | 16.0 | 63.6 | 1155.8 | 3.3 | 79.4 | 614.3 |
| 4 | 30 | 17.0 | 64.8 | 1254.9 | 8.2 | 77.2 | 839.1 |
| 5 | 31 | 19.0 | 64.7 | 1420.9 | 13.3 | 74.1 | 1131.2 |
| 6 | 30 | 20.0 | 66.2 | 1547.1 | 16.4 | 71.5 | 1332.9 |
| 7 | 31 | 21.0 | 64.8 | 1610.7 | 17.8 | 70.1 | 1428.0 |
| 8 | 31 | 21.0 | 64.0 | 1590.8 | 17.3 | 70.6 | 1393.5 |
| 9 | 30 | 20.0 | 61.6 | 1439.6 | 13.6 | 73.9 | 1150.4 |
| 10 | 31 | 19.0 | 58.7 | 1289.1 | 9.0 | 76.8 | 881.2 |
| 11 | 30 | 17.0 | 60.4 | 1169.7 | 3.8 | 79.2 | 634.8 |
| 12 | 31 | 16.0 | 60.9 | 1106.7 | -0.4 | 80.5 | 475.5 |

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu balance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.74 m2K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.137 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 1.16 / 1.19 / 1.24 / 1.34 W/m2K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.2E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* : 10.0

Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 3.1 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 6.20 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.757

| Číslo měsíce | Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: | | | | Vypočtené hodnoty | | |
|-----------------|---|--------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|------------------|----------------------|
| | ----- 80% ----- | ----- 100% ----- | | | | | |
| | T _{si,m} [C] | f _{Rsi,m} | T _{si,m} [C] | f _{Rsi,m} | T _{si} [C] | f _{Rsi} | RH _{si} [%] |
| 1 | 10.9 | 0.719 | 7.5 | 0.538 | 11.6 | 0.757 | 76.4 |
| 2 | 11.7 | 0.741 | 8.4 | 0.540 | 12.0 | 0.757 | 78.6 |
| 3 | 12.5 | 0.721 | 9.1 | 0.457 | 12.9 | 0.757 | 77.6 |
| 4 | 13.7 | 0.627 | 10.3 | 0.242 | 14.9 | 0.757 | 74.3 |
| 5 | 15.6 | 0.411 | 12.2 | ----- | 17.6 | 0.757 | 70.6 |
| 6 | 17.0 | 0.160 | 13.5 | ----- | 19.1 | 0.757 | 69.9 |
| 7 | 17.6 | ----- | 14.1 | ----- | 20.2 | 0.757 | 68.0 |
| 8 | 17.4 | 0.032 | 13.9 | ----- | 20.1 | 0.757 | 67.6 |
| 9 | 15.8 | 0.351 | 12.4 | ----- | 18.4 | 0.757 | 67.9 |
| 10 | 14.1 | 0.513 | 10.7 | 0.174 | 16.6 | 0.757 | 68.4 |
| 11 | 12.6 | 0.670 | 9.3 | 0.416 | 13.8 | 0.757 | 74.2 |
| 12 | 11.8 | 0.744 | 8.5 | 0.541 | 12.0 | 0.757 | 78.9 |

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Dífuze vodní páry v návrhových podmínkách a balance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

| rozhraní: | i | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 6-7 | e |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| tepl.[C]: | 6.2 | 2.4 | 2.3 | 2.2 | -12.9 | -12.9 | -13.4 | -13.9 |
| p [Pa]: | 808 | 802 | 798 | 795 | 794 | 794 | 466 | 138 |
| p,sat [Pa]: | 948 | 727 | 722 | 717 | 200 | 200 | 191 | 182 |

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

| Kond.zóna číslo | Hranice kondenzační zóny levá [m] | pravá | Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s] |
|--------------------|--------------------------------------|--------|--|
| 1 | 0.1264 | 0.1264 | 1.343E-0008 |

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.055 kg/m2,rok

Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 0.318 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

| Měsíc | Hranice kondenzační zóny levá [m] | pravá | Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s] | Akumul.vlhkost Ma [kg/m2] |
|-------|--------------------------------------|--------|---------------------------------|------------------------------|
| 10 | 0.1264 | 0.1264 | 1.64E-0009 | 0.0044 |
| 11 | 0.1264 | 0.1280 | 6.72E-0009 | 0.0218 |
| 12 | 0.1264 | 0.1280 | 1.00E-0008 | 0.0487 |
| 1 | 0.1264 | 0.1280 | 1.03E-0008 | 0.0765 |
| 2 | 0.1264 | 0.1280 | 1.00E-0008 | 0.1008 |
| 3 | 0.1264 | 0.1280 | 7.12E-0009 | 0.1199 |
| 4 | 0.1264 | 0.1280 | 2.42E-0009 | 0.1262 |
| 5 | 0.1264 | 0.1280 | -3.58E-0009 | 0.1166 |
| 6 | 0.1264 | 0.1280 | -8.10E-0009 | 0.0956 |
| 7 | 0.1264 | 0.1280 | -1.05E-0008 | 0.0674 |
| 8 | 0.1264 | 0.1280 | -9.64E-0009 | 0.0416 |
| 9 | 0.1264 | 0.1280 | -3.98E-0009 | 0.0312 |

Maximální množství kondenzátu $M_{c,a}$: 0.1262 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj. $M_{c,a} > M_{ev,a}$).

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **SO_Střecha stávající III**

Zpracovatel : Aleš Fidler

Zakázka :

Datum : 30.10.2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název | D[m] | L[W/mK] | C[J/kgK] | Ro[kg/m3] | Mi[-] | Ma[kg/m2] |
|-------|-----------------|--------|---------|----------|-----------|---------|-----------|
| 1 | Dřevo měkké (t | 0,0250 | 0,1800 | 2510,0 | 400,0 | 157,0 | 0.0000 |
| 2 | A 400 H | 0,0007 | 0,2100 | 1470,0 | 900,0 | 3150,0 | 0.0000 |
| 3 | A 400 H | 0,0007 | 0,2100 | 1470,0 | 900,0 | 3150,0 | 0.0000 |
| 4 | Extrudovaný po | 0,0500 | 0,0340 | 2060,0 | 30,0 | 100,0 | 0.0000 |
| 5 | Asfaltový nátěr | 0,0000 | 0,2100 | 1470,0 | 1400,0 | 280,0 | 0.0000 |
| 6 | Elastodek 40 S | 0,0040 | 0,2100 | 1470,0 | 1200,0 | 50000,0 | 0.0000 |
| 7 | Elastodek 40 S | 0,0040 | 0,2100 | 1470,0 | 1200,0 | 50000,0 | 0.0000 |

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|-----------------------------------|--------------------------------|
| 1 | Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům) | --- |
| 2 | A 400 H | --- |
| 3 | A 400 H | --- |
| 4 | Extrudovaný polystyren | --- |
| 5 | Asfaltový nátěr 2x | --- |
| 6 | Elastodek 40 Special Mineral | --- |
| 7 | Elastodek 40 Standard Dekor | --- |

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název | Směrnice K | u,23/80 [%] | W,c[kg/m2] | W,m[kg/m2] | Redistribuce |
|-------|-----------------|------------|-------------|------------|------------|--------------|
| 1 | Dřevo měkké (t | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |
| 2 | A 400 H | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |
| 3 | A 400 H | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |
| 4 | Extrudovaný po | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |
| 5 | Asfaltový nátěr | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |
| 6 | Elastodek 40 S | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |
| 7 | Elastodek 40 S | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 13.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 54.0 %

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1 | 31 | 16.0 | 57.2 | 1039.5 | -2.3 | 81.1 | 409.0 |
| 2 | 28 | 16.0 | 60.5 | 1099.5 | -0.6 | 80.7 | 468.9 |
| 3 | 31 | 16.0 | 63.6 | 1155.8 | 3.3 | 79.4 | 614.3 |
| 4 | 30 | 17.0 | 64.8 | 1254.9 | 8.2 | 77.2 | 839.1 |
| 5 | 31 | 19.0 | 64.7 | 1420.9 | 13.3 | 74.1 | 1131.2 |
| 6 | 30 | 20.0 | 66.2 | 1547.1 | 16.4 | 71.5 | 1332.9 |
| 7 | 31 | 21.0 | 64.8 | 1610.7 | 17.8 | 70.1 | 1428.0 |
| 8 | 31 | 21.0 | 64.0 | 1590.8 | 17.3 | 70.6 | 1393.5 |
| 9 | 30 | 20.0 | 61.6 | 1439.6 | 13.6 | 73.9 | 1150.4 |
| 10 | 31 | 19.0 | 58.7 | 1289.1 | 9.0 | 76.8 | 881.2 |
| 11 | 30 | 17.0 | 60.4 | 1169.7 | 3.8 | 79.2 | 634.8 |
| 12 | 31 | 16.0 | 60.9 | 1106.7 | -0.4 | 80.5 | 475.5 |

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu balance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.65 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.557 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.58 / 0.61 / 0.66 / 0.76 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.2E+0012 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_y* : 18.7
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 1.7 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 9.40 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.871

| Číslo měsíce | Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: | | | | Vypočtené hodnoty | | |
|--------------|--|--------------------|-----------------------|--------------------|---------------------|------------------|----------------------|
| | ----- 80% ----- | | ----- 100% ----- | | T _{si} [C] | f _{Rsi} | RH _{si} [%] |
| | T _{si,m} [C] | f _{Rsi,m} | T _{si,m} [C] | f _{Rsi,m} | | | |
| 1 | 10.9 | 0.719 | 7.5 | 0.538 | 13.6 | 0.871 | 66.6 |
| 2 | 11.7 | 0.741 | 8.4 | 0.540 | 13.9 | 0.871 | 69.4 |
| 3 | 12.5 | 0.721 | 9.1 | 0.457 | 14.4 | 0.871 | 70.6 |
| 4 | 13.7 | 0.627 | 10.3 | 0.242 | 15.9 | 0.871 | 69.6 |
| 5 | 15.6 | 0.411 | 12.2 | ----- | 18.3 | 0.871 | 67.7 |
| 6 | 17.0 | 0.160 | 13.5 | ----- | 19.5 | 0.871 | 68.1 |
| 7 | 17.6 | ----- | 14.1 | ----- | 20.6 | 0.871 | 66.5 |
| 8 | 17.4 | 0.032 | 13.9 | ----- | 20.5 | 0.871 | 65.9 |
| 9 | 15.8 | 0.351 | 12.4 | ----- | 19.2 | 0.871 | 64.8 |
| 10 | 14.1 | 0.513 | 10.7 | 0.174 | 17.7 | 0.871 | 63.6 |
| 11 | 12.6 | 0.670 | 9.3 | 0.416 | 15.3 | 0.871 | 67.3 |
| 12 | 11.8 | 0.744 | 8.5 | 0.541 | 13.9 | 0.871 | 69.8 |

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

| rozhraní: | i | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 6-7 | e |
|-------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| tepl.[C]: | 9.4 | 7.4 | 7.4 | 7.3 | -13.9 | -13.9 | -14.1 | -14.4 |
| p [Pa]: | 808 | 802 | 798 | 795 | 787 | 787 | 463 | 138 |
| p,sat [Pa]: | 1179 | 1029 | 1026 | 1022 | 183 | 183 | 178 | 174 |

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

| Kond.zóna číslo | Hranice kondenzační zóny levá [m] | pravá | Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s] |
|-----------------|-----------------------------------|--------|--|
| 1 | 0.0764 | 0.0764 | 9.361E-0009 |

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry M_{c,a}: 0.040 kg/m²,rok
Množství vypařitelné vodní páry M_{ev,a}: 0.218 kg/m²,rok
Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

| Měsíc | Hranice kondenzační zóny levá [m] | pravá | Akt.kond./vypař. G _c [kg/m ² s] | Akumul.vlhkost M _a [kg/m ²] |
|-------|-----------------------------------|--------|---|--|
| 10 | 0.0764 | 0.0764 | 1.50E-0009 | 0.0040 |

| | | | | |
|---|--------|--------|--------------------------|--------|
| 11 | 0.0764 | 0.0764 | 4.97E-0009 | 0.0169 |
| 12 | 0.0764 | 0.0764 | 7.20E-0009 | 0.0362 |
| 1 | 0.0764 | 0.0764 | 7.48E-0009 | 0.0562 |
| 2 | 0.0764 | 0.0764 | 7.22E-0009 | 0.0737 |
| 3 | 0.0764 | 0.0764 | 5.21E-0009 | 0.0876 |
| 4 | 0.0764 | 0.0764 | 1.99E-0009 | 0.0928 |
| 5 | 0.0764 | 0.0764 | -2.14E-0009 | 0.0871 |
| 6 | 0.0764 | 0.0764 | -5.29E-0009 | 0.0733 |
| 7 | 0.0764 | 0.0764 | -6.96E-0009 | 0.0547 |
| 8 | 0.0764 | 0.0764 | -6.32E-0009 | 0.0378 |
| 9 | 0.0764 | 0.0764 | -2.37E-0009 | 0.0316 |
| Maximální množství kondenzátu $M_{c,a}$: | | | 0.0928 kg/m ² | |

Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj. $M_{c,a} > M_{ev,a}$).

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **SN_Strop stávající zóna B**

Zpracovatel : Aleš Fidler

Zakázka :

Datum : 30.10.2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název | D[m] | L[W/mK] | C[J/kgK] | Ro[kg/m ³] | Mi[-] | Ma[kg/m ²] |
|-------|-----------------|--------|---------|----------|------------------------|--------|------------------------|
| 1 | Omítka vápenná | 0,0250 | 0,8700 | 840,0 | 1600,0 | 6,0 | 0.0000 |
| 2 | Dutinový panel | 0,2500 | 1,2000 | 840,0 | 1200,0 | 23,0 | 0.0000 |
| 3 | Asfaltový nátěr | 0,0000 | 0,2100 | 1470,0 | 1400,0 | 280,0 | 0.0000 |
| 4 | A 500 H | 0,0010 | 0,2100 | 1470,0 | 1070,0 | 8550,0 | 0.0000 |
| 5 | Škvára | 0,3000 | 0,2700 | 750,0 | 750,0 | 3,0 | 0.0000 |

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|------------------------|--------------------------------|
| 1 | Omítka vápenná | --- |
| 2 | Dutinový panel | --- |
| 3 | Asfaltový nátěr 2x | --- |
| 4 | A 500 H | --- |
| 5 | Škvára | --- |

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název | Směrnice K | $u_{23/80}$ [%] | W_c [kg/m ²] | W_m [kg/m ²] | Redistribuce |
|-------|----------------|------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|--------------|
| 1 | Omítka vápenná | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |
| 2 | Dutinový panel | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |

| | | | | | | |
|---|-----------------|------|------|------|------|----|
| 3 | Asfaltový nátěr | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |
| 4 | A 500 H | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |
| 5 | Škvára | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.10 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 13.5 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 22.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 49.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1 | 31 | 16.0 | 72.1 | 1310.3 | -2.3 | 81.1 | 409.0 |
| 2 | 28 | 16.0 | 75.4 | 1370.2 | -0.6 | 80.7 | 468.9 |
| 3 | 31 | 16.0 | 76.0 | 1381.1 | 3.3 | 79.4 | 614.3 |
| 4 | 30 | 17.0 | 73.0 | 1413.8 | 8.2 | 77.2 | 839.1 |
| 5 | 31 | 19.0 | 68.9 | 1513.1 | 13.3 | 74.1 | 1131.2 |
| 6 | 30 | 20.0 | 68.3 | 1596.1 | 16.4 | 71.5 | 1332.9 |
| 7 | 31 | 21.0 | 66.0 | 1640.5 | 17.8 | 70.1 | 1428.0 |
| 8 | 31 | 21.0 | 65.5 | 1628.1 | 17.3 | 70.6 | 1393.5 |
| 9 | 30 | 20.0 | 65.3 | 1526.0 | 13.6 | 73.9 | 1150.4 |
| 10 | 31 | 19.0 | 65.4 | 1436.3 | 9.0 | 76.8 | 881.2 |
| 11 | 30 | 17.0 | 71.7 | 1388.6 | 3.8 | 79.2 | 634.8 |
| 12 | 31 | 16.0 | 75.7 | 1375.7 | -0.4 | 80.5 | 475.5 |

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
 Výchozí měsíc výpočtu balance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
 Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.35 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.670 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.69 / 0.72 / 0.77 / 0.87 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 8.2E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* : 132.9
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 14.8 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 21.43 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.933

| Číslo měsíce | Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: | | | | Vypočtené hodnoty | | |
|-----------------|---|--------------------|------------------|--------------------|----------------------|------------------|---------|
| | ----- 80% ----- | | ----- 100% ----- | | Tsi[C] | f _{Rsi} | RHsi[%] |
| | Tsi,m[C] | f _{Rsi,m} | Tsi,m[C] | f _{Rsi,m} | | | |
| 1 | 14.4 | 0.912 | 11.0 | 0.726 | 14.8 | 0.933 | 78.0 |
| 2 | 15.1 | 0.944 | 11.7 | 0.738 | 14.9 | 0.933 | 81.0 |
| 3 | 15.2 | 0.937 | 11.8 | 0.667 | 15.1 | 0.933 | 80.3 |
| 4 | 15.6 | 0.837 | 12.1 | 0.446 | 16.4 | 0.933 | 75.8 |
| 5 | 16.6 | 0.584 | 13.2 | ----- | 18.6 | 0.933 | 70.6 |
| 6 | 17.5 | 0.297 | 14.0 | ----- | 19.8 | 0.933 | 69.3 |
| 7 | 17.9 | 0.033 | 14.4 | ----- | 20.8 | 0.933 | 66.9 |
| 8 | 17.8 | 0.131 | 14.3 | ----- | 20.8 | 0.933 | 66.5 |

| | | | | | | | |
|----|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| 9 | 16.8 | 0.494 | 13.3 | ----- | 19.6 | 0.933 | 67.1 |
| 10 | 15.8 | 0.681 | 12.4 | 0.337 | 18.3 | 0.933 | 68.2 |
| 11 | 15.3 | 0.870 | 11.9 | 0.610 | 16.1 | 0.933 | 75.8 |
| 12 | 15.1 | 0.947 | 11.7 | 0.739 | 14.9 | 0.933 | 81.2 |

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

| rozhraní: | i | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | e |
|-------------|------|------|------|------|------|------|
| tepl.[C]: | 21.4 | 21.3 | 20.1 | 20.1 | 20.1 | 13.7 |
| p [Pa]: | 1453 | 1447 | 1186 | 1186 | 799 | 758 |
| p,sat [Pa]: | 2552 | 2527 | 2349 | 2349 | 2345 | 1570 |

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 9.060E-0009 kg/m2s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **SO Střecha stávající zóna B**
Zpracovatel : Aleš Fidler
Zakázka :
Datum : 30.10.2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název | D[m] | L[W/mK] | C[J/kgK] | Ro[kg/m3] | Mi[-] | Ma[kg/m2] |
|-------|-----------------|--------|---------|----------|-----------|--------|-----------|
| 1 | Omítka vápenná | 0,0150 | 0,8700 | 840,0 | 1600,0 | 6,0 | 0.0000 |
| 2 | Dutinový panel | 0,2500 | 1,2000 | 840,0 | 1200,0 | 23,0 | 0.0000 |
| 3 | Asfaltový nátěr | 0,0000 | 0,2100 | 1470,0 | 1400,0 | 280,0 | 0.0000 |
| 4 | A 400 H | 0,0007 | 0,2100 | 1470,0 | 900,0 | 3150,0 | 0.0000 |
| 5 | Škvára | 0,1310 | 0,2700 | 750,0 | 750,0 | 3,0 | 0.0000 |

| | | | | | | | |
|---|----------------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|
| 6 | Škvárobeton 1 | 0,0500 | 0,5200 | 830,0 | 1000,0 | 6,0 | 0.0000 |
| 7 | Extrudovaný po | 0,0500 | 0,0340 | 2060,0 | 30,0 | 100,0 | 0.0000 |
| 8 | Sklodek 40 Spe | 0,0040 | 0,2100 | 1470,0 | 1200,0 | 50000,0 | 0.0000 |
| 9 | Sklodek 40 Sta | 0,0040 | 0,2100 | 1470,0 | 1200,0 | 50000,0 | 0.0000 |

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|----------------------------|--------------------------------|
| 1 | Omítka vápenná | --- |
| 2 | Dutinový panel | --- |
| 3 | Asfaltový nátěr 2x | --- |
| 4 | A 400 H | --- |
| 5 | Škvára | --- |
| 6 | Škvárobeton 1 | --- |
| 7 | Extrudovaný polystyren | --- |
| 8 | Sklodek 40 Special Mineral | --- |
| 9 | Sklodek 40 Standard Dekor | --- |

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 22.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1 | 31 | 16.0 | 72.1 | 1310.3 | -2.3 | 81.1 | 409.0 |
| 2 | 28 | 16.0 | 75.4 | 1370.2 | -0.6 | 80.7 | 468.9 |
| 3 | 31 | 16.0 | 76.0 | 1381.1 | 3.3 | 79.4 | 614.3 |
| 4 | 30 | 17.0 | 73.0 | 1413.8 | 8.2 | 77.2 | 839.1 |
| 5 | 31 | 19.0 | 68.9 | 1513.1 | 13.3 | 74.1 | 1131.2 |
| 6 | 30 | 20.0 | 68.3 | 1596.1 | 16.4 | 71.5 | 1332.9 |
| 7 | 31 | 21.0 | 66.0 | 1640.5 | 17.8 | 70.1 | 1428.0 |
| 8 | 31 | 21.0 | 65.5 | 1628.1 | 17.3 | 70.6 | 1393.5 |
| 9 | 30 | 20.0 | 65.3 | 1526.0 | 13.6 | 73.9 | 1150.4 |
| 10 | 31 | 19.0 | 65.4 | 1436.3 | 9.0 | 76.8 | 881.2 |
| 11 | 30 | 17.0 | 71.7 | 1388.6 | 3.8 | 79.2 | 634.8 |
| 12 | 31 | 16.0 | 75.7 | 1375.7 | -0.4 | 80.5 | 475.5 |

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
 Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
 Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.32 m2K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.407 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.43 / 0.46 / 0.51 / 0.61 W/m2K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.2E+0012 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* : 259.3
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 13.5 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.45 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{si,p} : 0.904

| Číslo měsíce | Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: | | | | Vypočtené hodnoty | | |
|-----------------|---|---------|------------------|---------|----------------------|-------|---------|
| | ----- 80% ----- | | ----- 100% ----- | | Tsi[C] | f,Rsi | RHsi[%] |
| | Tsi,m[C] | f,Rsi,m | Tsi,m[C] | f,Rsi,m | | | |
| 1 | 14.4 | 0.912 | 11.0 | 0.726 | 14.2 | 0.904 | 80.7 |
| 2 | 15.1 | 0.944 | 11.7 | 0.738 | 14.4 | 0.904 | 83.5 |
| 3 | 15.2 | 0.937 | 11.8 | 0.667 | 14.8 | 0.904 | 82.2 |
| 4 | 15.6 | 0.837 | 12.1 | 0.446 | 16.2 | 0.904 | 77.0 |
| 5 | 16.6 | 0.584 | 13.2 | ----- | 18.5 | 0.904 | 71.3 |
| 6 | 17.5 | 0.297 | 14.0 | ----- | 19.7 | 0.904 | 69.8 |
| 7 | 17.9 | 0.033 | 14.4 | ----- | 20.7 | 0.904 | 67.3 |
| 8 | 17.8 | 0.131 | 14.3 | ----- | 20.6 | 0.904 | 66.9 |
| 9 | 16.8 | 0.494 | 13.3 | ----- | 19.4 | 0.904 | 67.8 |
| 10 | 15.8 | 0.681 | 12.4 | 0.337 | 18.0 | 0.904 | 69.4 |
| 11 | 15.3 | 0.870 | 11.9 | 0.610 | 15.7 | 0.904 | 77.7 |
| 12 | 15.1 | 0.947 | 11.7 | 0.739 | 14.4 | 0.904 | 83.7 |

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

| rozhraní: | i | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 6-7 | 7-8 | 8-9 | e |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| tepl.[C]: | 18.5 | 18.2 | 15.3 | 15.3 | 15.2 | 8.3 | 7.0 | -13.9 | -14.2 | -14.4 |
| p [Pa]: | 1453 | 1453 | 1435 | 1435 | 1428 | 1426 | 1426 | 1410 | 774 | 138 |
| p,sat [Pa]: | 2123 | 2090 | 1733 | 1733 | 1727 | 1096 | 999 | 182 | 178 | 174 |

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

| Kond.zóna číslo | Hranice kondenzační zóny levá [m] pravá | | Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s] |
|--------------------|--|--------|--|
| 1 | 0.4891 | 0.4967 | 1.862E-0008 |

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a: 0.182 kg/m2,rok

Množství vypařitelné vodní páry Mev,a: 0.085 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 15.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

| Měsíc | Hranice kondenzační zóny levá [m] pravá | | Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s] | Akumul.vlhkost Ma [kg/m2] |
|-------|--|--------|---------------------------------|------------------------------|
| 10 | 0.4967 | 0.4967 | 3.72E-0009 | 0.0100 |
| 11 | 0.4967 | 0.4967 | 8.12E-0009 | 0.0310 |
| 12 | 0.4967 | 0.4967 | 1.10E-0008 | 0.0605 |
| 1 | 0.4967 | 0.4967 | 1.13E-0008 | 0.0908 |
| 2 | 0.4967 | 0.4967 | 1.10E-0008 | 0.1176 |
| 3 | 0.4967 | 0.4967 | 8.44E-0009 | 0.1402 |
| 4 | 0.4967 | 0.4967 | 4.34E-0009 | 0.1515 |
| 5 | 0.4967 | 0.4967 | -6.50E-0010 | 0.1497 |
| 6 | 0.4967 | 0.4967 | -4.36E-0009 | 0.1384 |
| 7 | 0.4967 | 0.4967 | -6.26E-0009 | 0.1217 |
| 8 | 0.4967 | 0.4967 | -5.53E-0009 | 0.1068 |
| 9 | 0.4967 | 0.4967 | -9.44E-0010 | 0.1044 |

Maximální množství kondenzátu Mc,a: 0.1515 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj. Mc,a > Mev,a).

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **SOn_Hrázděná stěna 150_soki**

Zpracovatel : Aleš Fidler

Zakázka :

Datum : 23.10.2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.011 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název | D[m] | L[W/mK] | C[J/kgK] | Ro[kg/m3] | Mi[-] | Ma[kg/m2] |
|-------|----------------|--------|---------|----------|-----------|-------|-----------|
| 1 | Fermacell | 0,0120 | 0,3200 | 1000,0 | 1250,0 | 13,0 | 0.0000 |
| 2 | Climatizer Plu | 0,0700 | 0,0490 | 2000,0 | 50,0 | 1,2 | 0.0000 |
| 3 | Omítka vápenoc | 0,0250 | 0,9900 | 790,0 | 2000,0 | 19,0 | 0.0000 |
| 4 | Zdivo CP 1 | 0,1400 | 0,8000 | 900,0 | 1700,0 | 8,5 | 0.0000 |
| 5 | BASF EPS 100 | 0,1500 | 0,0390 | 1250,0 | 19,0 | 40,0 | 0.0000 |
| 6 | weber tmel 700 | 0,0050 | 0,9000 | 900,0 | 1690,0 | 20,0 | 0.0000 |
| 7 | weber.pas marm | 0,0050 | 0,9000 | 920,0 | 1600,0 | 43,0 | 0.0000 |
| 8 | Omítka vápenoc | 0,0250 | 0,9900 | 790,0 | 2000,0 | 19,0 | 0.0000 |

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|------------------------|--------------------------------|
| 1 | Fermacell | --- |
| 2 | Climatizer Plus 2 | --- |
| 3 | Omítka vápenocementová | --- |
| 4 | Zdivo CP 1 | --- |
| 5 | BASF EPS 100 | --- |
| 6 | weber tmel 700 | --- |
| 7 | weber.pas marmolit | --- |
| 8 | Omítka vápenocementová | --- |

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název | Směrnice K | u,23/80 [%] | W,c[kg/m2] | W,m[kg/m2] | Redistribuce |
|-------|----------------|------------|-------------|------------|------------|--------------|
| 1 | Fermacell | 2.00 | 0.00 | 100.00 | 400.00 | ANO |
| 2 | Climatizer Plu | 2.00 | 0.00 | 100.00 | 500.00 | ANO |
| 3 | Omítka vápenoc | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |
| 4 | Zdivo CP 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |
| 5 | BASF EPS 100 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |
| 6 | weber tmel 700 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |
| 7 | weber.pas marm | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |

8 Omítka vápenoc 0.00 0.00 0.00 0.00 NE

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 13.5 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 54.0 %

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1 | 31 | 16.0 | 57.2 | 1039.5 | -2.3 | 81.1 | 409.0 |
| 2 | 28 | 16.0 | 60.5 | 1099.5 | -0.6 | 80.7 | 468.9 |
| 3 | 31 | 16.0 | 63.6 | 1155.8 | 3.3 | 79.4 | 614.3 |
| 4 | 30 | 17.0 | 64.8 | 1254.9 | 8.2 | 77.2 | 839.1 |
| 5 | 31 | 19.0 | 64.7 | 1420.9 | 13.3 | 74.1 | 1131.2 |
| 6 | 30 | 20.0 | 66.2 | 1547.1 | 16.4 | 71.5 | 1332.9 |
| 7 | 31 | 21.0 | 64.8 | 1610.7 | 17.8 | 70.1 | 1428.0 |
| 8 | 31 | 21.0 | 64.0 | 1590.8 | 17.3 | 70.6 | 1393.5 |
| 9 | 30 | 20.0 | 61.6 | 1439.6 | 13.6 | 73.9 | 1150.4 |
| 10 | 31 | 19.0 | 58.7 | 1289.1 | 9.0 | 76.8 | 881.2 |
| 11 | 30 | 17.0 | 60.4 | 1169.7 | 3.8 | 79.2 | 634.8 |
| 12 | 31 | 16.0 | 60.9 | 1106.7 | -0.4 | 80.5 | 475.5 |

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
 Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
 Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.21 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.186 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.21 / 0.24 / 0.29 / 0.39 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 4.6E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* : 1078.1
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 10.8 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 12.20 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.955

| Číslo měsíce | Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: | | | | Vypočtené hodnoty | | |
|-----------------|---|---------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|------------------|----------------------|
| | ----- 80% ----- | | ----- 100% ----- | | T _{si} [C] | f _{Rsi} | RH _{si} [%] |
| | T _{si} ,m[C] | f _{Rsi} ,m | T _{si} ,m[C] | f _{Rsi} ,m | | | |
| 1 | 10.9 | 0.719 | 7.5 | 0.538 | 15.2 | 0.955 | 60.3 |
| 2 | 11.7 | 0.741 | 8.4 | 0.540 | 15.2 | 0.955 | 63.5 |
| 3 | 12.5 | 0.721 | 9.1 | 0.457 | 15.4 | 0.955 | 66.0 |
| 4 | 13.7 | 0.627 | 10.3 | 0.242 | 16.6 | 0.955 | 66.5 |
| 5 | 15.6 | 0.411 | 12.2 | ----- | 18.7 | 0.955 | 65.8 |
| 6 | 17.0 | 0.160 | 13.5 | ----- | 19.8 | 0.955 | 66.9 |
| 7 | 17.6 | ----- | 14.1 | ----- | 20.9 | 0.955 | 65.4 |

| | | | | | | | |
|----|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| 8 | 17.4 | 0.032 | 13.9 | ----- | 20.8 | 0.955 | 64.7 |
| 9 | 15.8 | 0.351 | 12.4 | ----- | 19.7 | 0.955 | 62.7 |
| 10 | 14.1 | 0.513 | 10.7 | 0.174 | 18.5 | 0.955 | 60.4 |
| 11 | 12.6 | 0.670 | 9.3 | 0.416 | 16.4 | 0.955 | 62.7 |
| 12 | 11.8 | 0.744 | 8.5 | 0.541 | 15.3 | 0.955 | 63.9 |

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Dífuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

| rozhraní: | i | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 6-7 | 7-8 | e |
|-------------|------|------|-----|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| tepl.[C]: | 12.3 | 12.1 | 5.1 | 5.0 | 4.1 | -14.6 | -14.7 | -14.7 | -14.8 |
| p [Pa]: | 835 | 823 | 816 | 778 | 683 | 202 | 194 | 176 | 138 |
| p,sat [Pa]: | 1428 | 1411 | 879 | 872 | 821 | 171 | 170 | 170 | 168 |

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

| Kond.zóna číslo | Hranice kondenzační zóny levá [m] | pravá | Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s] |
|--------------------|--------------------------------------|--------|--|
| 1 | 0.3351 | 0.3970 | 1.006E-0008 |

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a: 0.007 kg/m2,rok

Množství vypařitelné vodní páry Mev,a: 1.772 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **SOn_Hrázděná stěna 150**

Zpracovatel : Aleš Fidler

Zakázka :

Datum : 23.10.2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna

Korekce součinitele prostupu dU : 0.011 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název | D[m] | L[W/mK] | C[J/kgK] | Ro[kg/m3] | Mi[-] | Ma[kg/m2] |
|-------|----------------|--------|---------|----------|-----------|-------|-----------|
| 1 | Climatizer Plu | 0,0700 | 0,0490 | 2000,0 | 50,0 | 1,2 | 0.0000 |
| 2 | Zdivo CP 1 | 0,1400 | 0,8000 | 900,0 | 1700,0 | 8,5 | 0.0000 |

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|------------------------|--------------------------------|
| 1 | Climatizer Plus 2 | --- |
| 2 | Zdivo CP 1 | --- |

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název | Směrnice K | u,23/80 [%] | W,c[kg/m2] | W,m[kg/m2] | Redistribuce |
|-------|----------------|------------|-------------|------------|------------|--------------|
| 1 | Climatizer Plu | 2.00 | 0.00 | 100.00 | 500.00 | ANO |
| 2 | Zdivo CP 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 13.5 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 54.0 %

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1 | 31 | 16.0 | 57.2 | 1039.5 | -2.3 | 81.1 | 409.0 |
| 2 | 28 | 16.0 | 60.5 | 1099.5 | -0.6 | 80.7 | 468.9 |
| 3 | 31 | 16.0 | 63.6 | 1155.8 | 3.3 | 79.4 | 614.3 |
| 4 | 30 | 17.0 | 64.8 | 1254.9 | 8.2 | 77.2 | 839.1 |
| 5 | 31 | 19.0 | 64.7 | 1420.9 | 13.3 | 74.1 | 1131.2 |
| 6 | 30 | 20.0 | 66.2 | 1547.1 | 16.4 | 71.5 | 1332.9 |
| 7 | 31 | 21.0 | 64.8 | 1610.7 | 17.8 | 70.1 | 1428.0 |
| 8 | 31 | 21.0 | 64.0 | 1590.8 | 17.3 | 70.6 | 1393.5 |
| 9 | 30 | 20.0 | 61.6 | 1439.6 | 13.6 | 73.9 | 1150.4 |
| 10 | 31 | 19.0 | 58.7 | 1289.1 | 9.0 | 76.8 | 881.2 |
| 11 | 30 | 17.0 | 60.4 | 1169.7 | 3.8 | 79.2 | 634.8 |
| 12 | 31 | 16.0 | 60.9 | 1106.7 | -0.4 | 80.5 | 475.5 |

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.57 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.575 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.59 / 0.62 / 0.67 / 0.77 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 6.8E+0009 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 25.3
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 5.6 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 9.67 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.866

| Číslo měsíce | Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: | | | | Vypočtené hodnoty | | |
|--------------|--|-------------|------------------|-------------|-------------------|-----------|---------------|
| | ----- 80% ----- | | ----- 100% ----- | | | | |
| | $T_{si,m}[C]$ | $f_{Rsi,m}$ | $T_{si,m}[C]$ | $f_{Rsi,m}$ | $T_{si}[C]$ | f_{Rsi} | $RH_{si}[\%]$ |
| 1 | 10.9 | 0.719 | 7.5 | 0.538 | 13.5 | 0.866 | 67.0 |
| 2 | 11.7 | 0.741 | 8.4 | 0.540 | 13.8 | 0.866 | 69.9 |
| 3 | 12.5 | 0.721 | 9.1 | 0.457 | 14.3 | 0.866 | 71.0 |
| 4 | 13.7 | 0.627 | 10.3 | 0.242 | 15.8 | 0.866 | 69.9 |
| 5 | 15.6 | 0.411 | 12.2 | ----- | 18.2 | 0.866 | 67.9 |
| 6 | 17.0 | 0.160 | 13.5 | ----- | 19.5 | 0.866 | 68.2 |
| 7 | 17.6 | ----- | 14.1 | ----- | 20.6 | 0.866 | 66.5 |
| 8 | 17.4 | 0.032 | 13.9 | ----- | 20.5 | 0.866 | 66.0 |
| 9 | 15.8 | 0.351 | 12.4 | ----- | 19.1 | 0.866 | 65.0 |
| 10 | 14.1 | 0.513 | 10.7 | 0.174 | 17.7 | 0.866 | 63.9 |
| 11 | 12.6 | 0.670 | 9.3 | 0.416 | 15.2 | 0.866 | 67.6 |
| 12 | 11.8 | 0.744 | 8.5 | 0.541 | 13.8 | 0.866 | 70.2 |

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
 (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

| rozhraní: | i | 1-2 | e |
|-------------|------|-------|-------|
| tepl.[C]: | 9.7 | -11.8 | -14.4 |
| p [Pa]: | 835 | 789 | 138 |
| p,sat [Pa]: | 1206 | 221 | 174 |

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

| Kond.zóna číslo | Hranice kondenzační zóny [m] | | Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s] |
|-----------------|------------------------------|--------|---|
| | levá | pravá | |
| 1 | 0.0529 | 0.0700 | 1.507E-0006 |

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 5.719 kg/m2,rok
 Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 34.029 kg/m2,rok
 Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**Roční cyklus č. 1**

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

| Měsíc | Hranice kondenzační zóny [m] | | Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s] | Akumul.vlhkost Ma [kg/m2] |
|-------|------------------------------|--------|------------------------------|---------------------------|
| | levá | pravá | | |
| 10 | 0.0700 | 0.0700 | 6.06E-0008 | 0.1622 |
| 11 | 0.0680 | 0.0700 | 5.98E-0007 | 1.7129 |
| 12 | 0.0655 | 0.0700 | 9.46E-0007 | 4.2465 |
| 1 | 0.0605 | 0.0700 | 9.17E-0007 | 6.7025 |
| 2 | 0.0504 | 0.0700 | 7.38E-0007 | 8.4878 |
| 3 | 0.0353 | 0.0700 | -1.81E-0007 | 8.0038 |
| 4 | 0.0202 | 0.0700 | -2.75E-0006 | 0.8700 |

| | | | | |
|---|-----|-----|-------------|--------|
| 5 | --- | --- | -4.34E-0006 | 0.0000 |
| 6 | --- | --- | --- | --- |
| 7 | --- | --- | --- | --- |
| 8 | --- | --- | --- | --- |
| 9 | --- | --- | --- | --- |

Maximální množství kondenzátu $M_{c,a}$: 8.4878 kg/m²

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. $M_{c,a} < M_{ev,a}$).

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **SOn_Cihlová 300**

Zpracovatel : Aleš Fidler

Zakázka :

Datum : 23.10.2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název | D[m] | L[W/mK] | C[J/kgK] | Ro[kg/m ³] | Mi[-] | Ma[kg/m ²] |
|-------|----------------|--------|---------|----------|------------------------|-------|------------------------|
| 1 | Omítka vápenná | 0,0250 | 0,8700 | 840,0 | 1600,0 | 6,0 | 0.0000 |
| 2 | Zdivo CP 2 | 0,3000 | 0,8600 | 900,0 | 1800,0 | 9,0 | 0.0000 |
| 3 | Omítka vápenná | 0,0250 | 0,8700 | 840,0 | 1600,0 | 6,0 | 0.0000 |
| 4 | Břízolit | 0,0300 | 0,9000 | 840,0 | 1900,0 | 25,0 | 0.0000 |
| 5 | Rigips EPS 70 | 0,1500 | 0,0390 | 1270,0 | 15,0 | 20,0 | 0.0000 |
| 6 | weber tmel 700 | 0,0050 | 0,9000 | 900,0 | 1690,0 | 20,0 | 0.0000 |
| 7 | Terranova sili | 0,0050 | 0,8600 | 920,0 | 1520,0 | 50,0 | 0.0000 |

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|-----------------------------|--------------------------------|
| 1 | Omítka vápenná | --- |
| 2 | Zdivo CP 2 | --- |
| 3 | Omítka vápenná | --- |
| 4 | Břízolit | --- |
| 5 | Rigips EPS 70 F Fasádní (1) | --- |
| 6 | weber tmel 700 | --- |
| 7 | Terranova silikonová omítka | --- |

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název | Směrnice K | u,23/80 [%] | W,c[kg/m2] | W,m[kg/m2] | Redistribuce |
|-------|----------------|------------|-------------|------------|------------|--------------|
| 1 | Omítka vápenná | 2.00 | 0.00 | 125.00 | 150.00 | NE |
| 2 | Zdivo CP 2 | 2.00 | 0.00 | 100.00 | 350.00 | NE |
| 3 | Omítka vápenná | 2.00 | 0.00 | 150.00 | 400.00 | NE |
| 4 | Břízolit | 2.00 | 0.00 | 180.00 | 200.00 | NE |
| 5 | Rigips EPS 70 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |
| 6 | weber tmel 700 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |
| 7 | Terranova sili | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 22.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1 | 31 | 20.6 | 55.3 | 1341.1 | -2.3 | 81.1 | 409.0 |
| 2 | 28 | 20.6 | 57.7 | 1399.3 | -0.6 | 80.7 | 468.9 |
| 3 | 31 | 20.6 | 58.2 | 1411.4 | 3.3 | 79.4 | 614.3 |
| 4 | 30 | 20.6 | 59.3 | 1438.1 | 8.2 | 77.2 | 839.1 |
| 5 | 31 | 20.6 | 62.8 | 1523.0 | 13.3 | 74.1 | 1131.2 |
| 6 | 30 | 20.6 | 66.0 | 1600.6 | 16.4 | 71.5 | 1332.9 |
| 7 | 31 | 20.6 | 67.6 | 1639.4 | 17.8 | 70.1 | 1428.0 |
| 8 | 31 | 20.6 | 67.0 | 1624.9 | 17.3 | 70.6 | 1393.5 |
| 9 | 30 | 20.6 | 63.1 | 1530.3 | 13.6 | 73.9 | 1150.4 |
| 10 | 31 | 20.6 | 59.7 | 1447.8 | 9.0 | 76.8 | 881.2 |
| 11 | 30 | 20.6 | 58.2 | 1411.4 | 3.8 | 79.2 | 634.8 |
| 12 | 31 | 20.6 | 58.0 | 1406.6 | -0.4 | 80.5 | 475.5 |

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
 Výchozí měsíc výpočtu balance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
 Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.30 m2K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.224 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.24 / 0.27 / 0.32 / 0.42 W/m2K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 3.8E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* : 727.1
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 14.2 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.98 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.946

| | | |
|--------------|--|-------------------|
| Číslo měsíce | Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: | Vypočtené hodnoty |
|--------------|--|-------------------|

| | ----- 80% ----- | | ----- 100% ----- | | | | |
|----|-----------------|---------|------------------|---------|--------|-------|---------|
| | Tsi,m[C] | f,Rsi,m | Tsi,m[C] | f,Rsi,m | Tsi[C] | f,Rsi | RHsi[%] |
| 1 | 14.7 | 0.744 | 11.3 | 0.595 | 19.4 | 0.946 | 59.7 |
| 2 | 15.4 | 0.755 | 12.0 | 0.593 | 19.4 | 0.946 | 62.0 |
| 3 | 15.5 | 0.707 | 12.1 | 0.509 | 19.7 | 0.946 | 61.7 |
| 4 | 15.8 | 0.615 | 12.4 | 0.338 | 19.9 | 0.946 | 61.8 |
| 5 | 16.7 | 0.470 | 13.3 | ----- | 20.2 | 0.946 | 64.4 |
| 6 | 17.5 | 0.265 | 14.0 | ----- | 20.4 | 0.946 | 66.9 |
| 7 | 17.9 | 0.034 | 14.4 | ----- | 20.4 | 0.946 | 68.2 |
| 8 | 17.8 | 0.137 | 14.3 | ----- | 20.4 | 0.946 | 67.7 |
| 9 | 16.8 | 0.458 | 13.3 | ----- | 20.2 | 0.946 | 64.6 |
| 10 | 15.9 | 0.598 | 12.5 | 0.301 | 20.0 | 0.946 | 62.1 |
| 11 | 15.5 | 0.699 | 12.1 | 0.494 | 19.7 | 0.946 | 61.6 |
| 12 | 15.5 | 0.756 | 12.1 | 0.593 | 19.5 | 0.946 | 62.3 |

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

| rozhraní: | i | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 6-7 | e |
|-------------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| tepl.[C]: | 20.0 | 19.8 | 16.9 | 16.7 | 16.4 | -14.6 | -14.6 | -14.7 |
| p [Pa]: | 1453 | 1426 | 925 | 898 | 759 | 203 | 185 | 138 |
| p,sat [Pa]: | 2335 | 2301 | 1929 | 1901 | 1869 | 171 | 170 | 170 |

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

| Kond.zóna číslo | Hranice kondenzační zóny levá [m] | pravá | Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s] |
|--------------------|--------------------------------------|--------|--|
| 1 | 0.5226 | 0.5300 | 1.932E-0008 |

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a: 0.016 kg/m2,rok

Množství vypařitelné vodní páry Mev,a: 5.342 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **SOn Střecha opravená A**
 Zpracovatel : Aleš Fidler
 Zakázka :
 Datum : 30.10.2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název | D[m] | L[W/mK] | C[J/kgK] | Ro[kg/m3] | Mi[-] | Ma[kg/m2] |
|-------|----------------|--------|---------|----------|-----------|---------|-----------|
| 1 | Climatizer Plu | 0,0200 | 0,0490 | 2000,0 | 50,0 | 1,2 | 0.0000 |
| 2 | Dřevo měkké (t | 0,0250 | 0,1800 | 2510,0 | 400,0 | 157,0 | 0.0000 |
| 3 | A 400 H | 0,0007 | 0,2100 | 1470,0 | 900,0 | 3150,0 | 0.0000 |
| 4 | Extrudovaný po | 0,1000 | 0,0340 | 2060,0 | 30,0 | 100,0 | 0.0000 |
| 5 | Asfaltový nátě | 0,0000 | 0,2100 | 1470,0 | 1400,0 | 280,0 | 0.0000 |
| 6 | Elastodek 40 S | 0,0040 | 0,2100 | 1470,0 | 1200,0 | 50000,0 | 0.0000 |
| 7 | Elastodek 40 S | 0,0040 | 0,2100 | 1470,0 | 1200,0 | 50000,0 | 0.0000 |

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|-----------------------------------|--------------------------------|
| 1 | Climatizer Plus 2 | --- |
| 2 | Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům) | --- |
| 3 | A 400 H | --- |
| 4 | Extrudovaný polystyren | --- |
| 5 | Asfaltový nátěr 2x | --- |
| 6 | Elastodek 40 Special Mineral | --- |
| 7 | Elastodek 40 Standard Dekor | --- |

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplňená skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název | Směrnice K | u,23/80 [%] | W,c[kg/m2] | W,m[kg/m2] | Redistribuce |
|-------|----------------|------------|-------------|------------|------------|--------------|
| 1 | Climatizer Plu | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |
| 2 | Dřevo měkké (t | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |
| 3 | A 400 H | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |
| 4 | Extrudovaný po | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |
| 5 | Asfaltový nátě | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |
| 6 | Elastodek 40 S | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |
| 7 | Elastodek 40 S | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 13.5 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 54.0 %

| Měsíc | Délka[dny] | Tai[C] | RHi[%] | Pi[Pa] | Te[C] | RHe[%] | Pe[Pa] |
|-------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 1 | 31 | 16.0 | 57.2 | 1039.5 | -2.3 | 81.1 | 409.0 |

| | | | | | | | |
|----|----|------|------|--------|------|------|--------|
| 2 | 28 | 16.0 | 60.5 | 1099.5 | -0.6 | 80.7 | 468.9 |
| 3 | 31 | 16.0 | 63.6 | 1155.8 | 3.3 | 79.4 | 614.3 |
| 4 | 30 | 17.0 | 64.8 | 1254.9 | 8.2 | 77.2 | 839.1 |
| 5 | 31 | 19.0 | 64.7 | 1420.9 | 13.3 | 74.1 | 1131.2 |
| 6 | 30 | 20.0 | 66.2 | 1547.1 | 16.4 | 71.5 | 1332.9 |
| 7 | 31 | 21.0 | 64.8 | 1610.7 | 17.8 | 70.1 | 1428.0 |
| 8 | 31 | 21.0 | 64.0 | 1590.8 | 17.3 | 70.6 | 1393.5 |
| 9 | 30 | 20.0 | 61.6 | 1439.6 | 13.6 | 73.9 | 1150.4 |
| 10 | 31 | 19.0 | 58.7 | 1289.1 | 9.0 | 76.8 | 881.2 |
| 11 | 30 | 17.0 | 60.4 | 1169.7 | 3.8 | 79.2 | 634.8 |
| 12 | 31 | 16.0 | 60.9 | 1106.7 | -0.4 | 80.5 | 475.5 |

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.53 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.273 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.29 / 0.32 / 0.37 / 0.47 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.2E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* : 52.3

Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 4.3 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 11.63 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.935

| Číslo měsíce | Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: | | | | Vypočtené hodnoty | | |
|-----------------|---|--------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|------------------|----------------------|
| | ----- 80% ----- | ----- 100% ----- | | | | | |
| | T _{si,m} [C] | f _{Rsi,m} | T _{si,m} [C] | f _{Rsi,m} | T _{si} [C] | f _{Rsi} | RH _{si} [%] |
| 1 | 10.9 | 0.719 | 7.5 | 0.538 | 14.8 | 0.935 | 61.8 |
| 2 | 11.7 | 0.741 | 8.4 | 0.540 | 14.9 | 0.935 | 64.9 |
| 3 | 12.5 | 0.721 | 9.1 | 0.457 | 15.2 | 0.935 | 67.1 |
| 4 | 13.7 | 0.627 | 10.3 | 0.242 | 16.4 | 0.935 | 67.2 |
| 5 | 15.6 | 0.411 | 12.2 | ----- | 18.6 | 0.935 | 66.2 |
| 6 | 17.0 | 0.160 | 13.5 | ----- | 19.8 | 0.935 | 67.2 |
| 7 | 17.6 | ----- | 14.1 | ----- | 20.8 | 0.935 | 65.6 |
| 8 | 17.4 | 0.032 | 13.9 | ----- | 20.8 | 0.935 | 65.0 |
| 9 | 15.8 | 0.351 | 12.4 | ----- | 19.6 | 0.935 | 63.2 |
| 10 | 14.1 | 0.513 | 10.7 | 0.174 | 18.3 | 0.935 | 61.2 |
| 11 | 12.6 | 0.670 | 9.3 | 0.416 | 16.1 | 0.935 | 63.8 |
| 12 | 11.8 | 0.744 | 8.5 | 0.541 | 14.9 | 0.935 | 65.2 |

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Dífuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

| rozhraní: | i | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 6-7 | e |
|-------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| tepl.[C]: | 11.6 | 8.6 | 7.6 | 7.5 | -14.4 | -14.4 | -14.6 | -14.7 |
| p [Pa]: | 835 | 835 | 829 | 825 | 808 | 808 | 473 | 138 |
| p,sat [Pa]: | 1368 | 1116 | 1040 | 1038 | 174 | 174 | 172 | 169 |

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

| Kond.zóna číslo | Hranice kondenzační zóny levá [m] | pravá | Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s] |
|--------------------|--------------------------------------|--------|--|
| 1 | 0.1379 | 0.1457 | 8.202E-0009 |

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.037 kg/m2,rok

Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 0.175 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

| Měsíc | Hranice kondenzační zóny levá [m] | pravá | Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s] | Akumul.vlhkost Ma [kg/m2] |
|-------|--------------------------------------|--------|---------------------------------|------------------------------|
| 10 | 0.1457 | 0.1457 | 1.41E-0009 | 0.0038 |
| 11 | 0.1457 | 0.1457 | 4.28E-0009 | 0.0149 |
| 12 | 0.1457 | 0.1457 | 6.12E-0009 | 0.0313 |
| 1 | 0.1457 | 0.1457 | 6.37E-0009 | 0.0483 |
| 2 | 0.1457 | 0.1457 | 6.15E-0009 | 0.0632 |
| 3 | 0.1457 | 0.1457 | 4.47E-0009 | 0.0752 |
| 4 | 0.1457 | 0.1457 | 1.78E-0009 | 0.0798 |
| 5 | 0.1457 | 0.1457 | -1.66E-0009 | 0.0754 |
| 6 | 0.1457 | 0.1457 | -4.31E-0009 | 0.0642 |
| 7 | 0.1457 | 0.1457 | -5.69E-0009 | 0.0490 |
| 8 | 0.1457 | 0.1457 | -5.15E-0009 | 0.0352 |
| 9 | 0.1457 | 0.1457 | -1.83E-0009 | 0.0304 |

Maximální množství kondenzátu $M_{c,a}$: 0.0798 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj. $M_{c,a} > M_{ev,a}$).

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **SOn Střecha opravená zóna B**
 Zpracovatel : Aleš Fidler
 Zakázka :
 Datum : 30.10.2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název | D[m] | L[W/mK] | C[J/kgK] | Ro[kg/m3] | Mi[-] | Ma[kg/m2] |
|-------|-----------------|--------|---------|----------|-----------|---------|-----------|
| 1 | Omítka vápenná | 0,0150 | 0,8700 | 840,0 | 1600,0 | 6,0 | 0.0000 |
| 2 | Dutinový panel | 0,1500 | 1,2000 | 840,0 | 1200,0 | 23,0 | 0.0000 |
| 3 | Asfaltový nátěr | 0,0000 | 0,2100 | 1470,0 | 1400,0 | 280,0 | 0.0000 |
| 4 | A 400 H | 0,0007 | 0,2100 | 1470,0 | 900,0 | 3150,0 | 0.0000 |
| 5 | Škvára | 0,1310 | 0,2700 | 750,0 | 750,0 | 3,0 | 0.0000 |
| 6 | Škvárobeton 1 | 0,0500 | 0,5200 | 830,0 | 1000,0 | 6,0 | 0.0000 |
| 7 | Rockwool Dachr | 0,2500 | 0,0450 | 840,0 | 175,0 | 4,0 | 0.0000 |
| 8 | Sklodek 40 Spe | 0,0040 | 0,2100 | 1470,0 | 1200,0 | 50000,0 | 0.0000 |
| 9 | Sklodek 40 Sta | 0,0040 | 0,2100 | 1470,0 | 1200,0 | 50000,0 | 0.0000 |

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|----------------------------|--------------------------------|
| 1 | Omítka vápenná | --- |
| 2 | Dutinový panel | --- |
| 3 | Asfaltový nátěr 2x | --- |
| 4 | A 400 H | --- |
| 5 | Škvára | --- |
| 6 | Škvárobeton 1 | --- |
| 7 | Rockwool Dachrock | --- |
| 8 | Sklodek 40 Special Mineral | --- |
| 9 | Sklodek 40 Standard Dekor | --- |

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název | Směrnice K | u,23/80 [%] | W,c[kg/m2] | W,m[kg/m2] | Redistribuce |
|-------|-----------------|------------|-------------|------------|------------|--------------|
| 1 | Omítka vápenná | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |
| 2 | Dutinový panel | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |
| 3 | Asfaltový nátěr | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |
| 4 | A 400 H | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |
| 5 | Škvára | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |
| 6 | Škvárobeton 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |
| 7 | Rockwool Dachr | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |
| 8 | Sklodek 40 Spe | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |
| 9 | Sklodek 40 Sta | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | NE |

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 22.0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 54.0 %

| Měsíc | Délka[dny] | T _{ai} [C] | RH _i [%] | P _i [Pa] | T _e [C] | RH _e [%] | P _e [Pa] |
|-------|------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| 1 | 31 | 16.0 | 72.1 | 1310.3 | -2.3 | 81.1 | 409.0 |
| 2 | 28 | 16.0 | 75.4 | 1370.2 | -0.6 | 80.7 | 468.9 |
| 3 | 31 | 16.0 | 76.0 | 1381.1 | 3.3 | 79.4 | 614.3 |
| 4 | 30 | 17.0 | 73.0 | 1413.8 | 8.2 | 77.2 | 839.1 |
| 5 | 31 | 19.0 | 68.9 | 1513.1 | 13.3 | 74.1 | 1131.2 |
| 6 | 30 | 20.0 | 68.3 | 1596.1 | 16.4 | 71.5 | 1332.9 |
| 7 | 31 | 21.0 | 66.0 | 1640.5 | 17.8 | 70.1 | 1428.0 |
| 8 | 31 | 21.0 | 65.5 | 1628.1 | 17.3 | 70.6 | 1393.5 |
| 9 | 30 | 20.0 | 65.3 | 1526.0 | 13.6 | 73.9 | 1150.4 |
| 10 | 31 | 19.0 | 65.4 | 1436.3 | 9.0 | 76.8 | 881.2 |
| 11 | 30 | 17.0 | 71.7 | 1388.6 | 3.8 | 79.2 | 634.8 |
| 12 | 31 | 16.0 | 75.7 | 1375.7 | -0.4 | 80.5 | 475.5 |

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
 Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
 Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 6.32 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.155 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.2E+0012 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_y* : 1117.7
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 19.0 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 20.60 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.962

| Číslo měsíce | Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: | | | | Vypočtené hodnoty | | |
|-----------------|---|--------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|------------------|----------------------|
| | 80% ----- | | 100% ----- | | | | |
| | T _{si,m} [C] | f _{Rsi,m} | T _{si,m} [C] | f _{Rsi,m} | T _{si} [C] | f _{Rsi} | RH _{si} [%] |
| 1 | 14.4 | 0.912 | 11.0 | 0.726 | 15.3 | 0.962 | 75.4 |
| 2 | 15.1 | 0.944 | 11.7 | 0.738 | 15.4 | 0.962 | 78.5 |
| 3 | 15.2 | 0.937 | 11.8 | 0.667 | 15.5 | 0.962 | 78.4 |
| 4 | 15.6 | 0.837 | 12.1 | 0.446 | 16.7 | 0.962 | 74.6 |
| 5 | 16.6 | 0.584 | 13.2 | ----- | 18.8 | 0.962 | 69.8 |
| 6 | 17.5 | 0.297 | 14.0 | ----- | 19.9 | 0.962 | 68.9 |
| 7 | 17.9 | 0.033 | 14.4 | ----- | 20.9 | 0.962 | 66.5 |
| 8 | 17.8 | 0.131 | 14.3 | ----- | 20.9 | 0.962 | 66.1 |
| 9 | 16.8 | 0.494 | 13.3 | ----- | 19.8 | 0.962 | 66.3 |
| 10 | 15.8 | 0.681 | 12.4 | 0.337 | 18.6 | 0.962 | 67.0 |
| 11 | 15.3 | 0.870 | 11.9 | 0.610 | 16.5 | 0.962 | 74.0 |
| 12 | 15.1 | 0.947 | 11.7 | 0.739 | 15.4 | 0.962 | 78.8 |

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,

Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

| rozhraní: | i | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 6-7 | 7-8 | 8-9 | e |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| tepl.[C]: | 20.6 | 20.5 | 19.8 | 19.8 | 19.8 | 17.1 | 16.5 | -14.6 | -14.7 | -14.8 |
| p [Pa]: | 1427 | 1427 | 1416 | 1416 | 1409 | 1407 | 1407 | 1403 | 771 | 138 |
| p,sat [Pa]: | 2425 | 2411 | 2309 | 2309 | 2306 | 1945 | 1880 | 172 | 170 | 168 |

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

| Kond.zóna číslo | Hranice kondenzační zóny levá | [m] | pravá | Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s] |
|-----------------|-------------------------------|-----|--------|---|
| 1 | 0.5967 | | 0.5967 | 3.373E-0008 |

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a: 0.333 kg/m2,rok

Množství vypařitelné vodní páry Mev,a: 0.159 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 15.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

| Měsíc | Hranice kondenzační zóny levá | [m] | pravá | Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s] | Akumul.vlhkost Ma [kg/m2] |
|-------|-------------------------------|-----|--------|------------------------------|---------------------------|
| 10 | 0.5967 | | 0.5967 | 7.38E-0009 | 0.0198 |
| 11 | 0.5967 | | 0.6007 | 1.54E-0008 | 0.0596 |
| 12 | 0.5967 | | 0.6007 | 2.07E-0008 | 0.1151 |
| 1 | 0.5967 | | 0.6007 | 2.13E-0008 | 0.1722 |
| 2 | 0.5967 | | 0.6007 | 2.08E-0008 | 0.2226 |
| 3 | 0.5967 | | 0.6007 | 1.59E-0008 | 0.2653 |
| 4 | 0.5967 | | 0.6007 | 8.32E-0009 | 0.2869 |
| 5 | 0.5967 | | 0.6007 | -9.42E-0010 | 0.2844 |
| 6 | 0.5967 | | 0.6007 | -7.88E-0009 | 0.2639 |
| 7 | 0.5967 | | 0.6007 | -1.14E-0008 | 0.2334 |
| 8 | 0.5967 | | 0.6007 | -1.00E-0008 | 0.2065 |
| 9 | 0.5967 | | 0.6007 | -1.44E-0009 | 0.2028 |

Maximální množství kondenzátu Mc,a: 0.2869 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj. Mc,a > Mev,a).

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKE

POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **SNn_Podlaha zóny A**

Zpracovatel : Aleš FIDLER

Zakázka :

Datum : 23.10.2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název | D[m] | L[W/mK] | C[J/kgK] | Ro[kg/m3] | Mi[-] | Ma[kg/m2] |
|-------|----------------|--------|---------|----------|-----------|--------|-----------|
| 1 | Potěr polymerc | 0,0150 | 0,9600 | 840,0 | 1200,0 | 38,0 | 0.0000 |
| 2 | Betonová mazan | 0,2500 | 1,2300 | 1020,0 | 2100,0 | 17,0 | 0.0000 |
| 3 | A 500 H | 0,0010 | 0,2100 | 1470,0 | 1070,0 | 8550,0 | 0.0000 |
| 4 | Extrudovaný po | 0,0500 | 0,0340 | 2060,0 | 30,0 | 100,0 | 0.0000 |
| 5 | A 500 H | 0,0010 | 0,2100 | 1470,0 | 1070,0 | 8550,0 | 0.0000 |
| 6 | Železobeton 1 | 0,3000 | 1,4300 | 1020,0 | 2300,0 | 23,0 | 0.0000 |

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|------------------------|--------------------------------|
| 1 | Potěr polymercementový | --- |
| 2 | Betonová mazanina | --- |
| 3 | A 500 H | --- |
| 4 | Extrudovaný polystyren | --- |
| 5 | A 500 H | --- |
| 6 | Železobeton 1 | --- |

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 13.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 54.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.91 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.498 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.52 / 0.55 / 0.60 / 0.70 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou

přirážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 1.8E+0011 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 12.09 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.886

Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1334.59 Ws/m2K

Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 11.10 C

STOP, Teplo 2011

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **SNn_Podlaha zóna B**

Zpracovatel : Aleš FIDLER

Zakázka :

Datum : 23.10.2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název | D[m] | L[W/mK] | C[J/kgK] | Ro[kg/m3] | Mi[-] | Ma[kg/m2] |
|-------|-----------------|--------|---------|----------|-----------|---------|-----------|
| 1 | Potěr polymerc | 0,0150 | 0,9600 | 840,0 | 1200,0 | 38,0 | 0.0000 |
| 2 | Betonový potěr | 0,1000 | 1,2300 | 1020,0 | 2100,0 | 17,0 | 0.0000 |
| 3 | A 400 H | 0,0007 | 0,2100 | 1470,0 | 900,0 | 3150,0 | 0.0000 |
| 4 | Extrudovaný po | 0,0500 | 0,0340 | 2060,0 | 30,0 | 100,0 | 0.0000 |
| 5 | Asfaltový nátěr | 0,0000 | 0,2100 | 1470,0 | 1400,0 | 280,0 | 0.0000 |
| 6 | Železobeton 1 | 0,1000 | 1,4300 | 1020,0 | 2300,0 | 23,0 | 0.0000 |
| 7 | Bitagit SI | 0,0035 | 0,2100 | 1470,0 | 1245,0 | 50100,0 | 0.0000 |

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|------------------------|--------------------------------|
| 1 | Potěr polymercementový | --- |

| | | |
|---|------------------------|-----|
| 2 | Betonový potěr | --- |
| 3 | A 400 H | --- |
| 4 | Extrudovaný polystyren | --- |
| 5 | Asfaltový nátěr 2x | --- |
| 6 | Železobeton 1 | --- |
| 7 | Bitagit SI | --- |

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.10 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.66 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.569 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.59 / 0.62 / 0.67 / 0.77 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 9.9E+0011 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 18.95 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.872

Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1334.59 Ws/m²K

Pokles dotykové teploty podlahy ΔT : 7.03 C

STOP, Teplo 2011

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540

a podle EN ISO 13790, EN ISO 13789 a EN ISO 13370

Energie 2013

Název úlohy: **STARÁ KOTLÁRNA**
Zpracovatel: ALEŠ FIDLER
Zakázka:
Datum: 13.10.2013

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 2
Celkový počet osob v budově: 180,0
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

| Název období | Počet dnů | Teplota exteriéru | Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2] | | | | |
|--------------|-----------|-------------------|--|-------|--------|-------|----------|
| | | | Sever | Jih | Východ | Západ | Horizont |
| leden | 31 | -2,3 C | 54,0 | 130,0 | 68,0 | 68,0 | 86,0 |
| únor | 28 | -0,6 C | 83,0 | 187,0 | 112,0 | 112,0 | 148,0 |
| březen | 31 | 3,3 C | 122,0 | 252,0 | 173,0 | 173,0 | 270,0 |
| duben | 30 | 8,2 C | 155,0 | 277,0 | 227,0 | 227,0 | 392,0 |
| květen | 31 | 13,3 C | 209,0 | 317,0 | 302,0 | 302,0 | 544,0 |
| červen | 30 | 16,4 C | 220,0 | 299,0 | 306,0 | 306,0 | 551,0 |
| červenec | 31 | 17,8 C | 223,0 | 317,0 | 317,0 | 317,0 | 572,0 |
| srpen | 31 | 17,3 C | 184,0 | 320,0 | 277,0 | 277,0 | 490,0 |
| září | 30 | 13,6 C | 126,0 | 248,0 | 180,0 | 180,0 | 306,0 |
| říjen | 31 | 9,0 C | 86,0 | 238,0 | 133,0 | 133,0 | 216,0 |
| listopad | 30 | 3,8 C | 50,0 | 133,0 | 68,0 | 68,0 | 101,0 |
| prosinec | 31 | -0,4 C | 40,0 | 97,0 | 50,0 | 50,0 | 65,0 |

| Název období | Počet dnů | Teplota exteriéru | Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2] | | | |
|--------------|-----------|-------------------|--|-------|-------|-------|
| | | | SV | SZ | JV | JZ |
| leden | 31 | -2,3 C | 54,0 | 54,0 | 104,0 | 104,0 |
| únor | 28 | -0,6 C | 83,0 | 83,0 | 158,0 | 158,0 |
| březen | 31 | 3,3 C | 130,0 | 130,0 | 223,0 | 223,0 |
| duben | 30 | 8,2 C | 180,0 | 180,0 | 263,0 | 263,0 |
| květen | 31 | 13,3 C | 248,0 | 248,0 | 324,0 | 324,0 |
| červen | 30 | 16,4 C | 259,0 | 259,0 | 313,0 | 313,0 |
| červenec | 31 | 17,8 C | 263,0 | 263,0 | 331,0 | 331,0 |
| srpen | 31 | 17,3 C | 216,0 | 216,0 | 313,0 | 313,0 |
| září | 30 | 13,6 C | 137,0 | 137,0 | 227,0 | 227,0 |
| říjen | 31 | 9,0 C | 94,0 | 94,0 | 198,0 | 198,0 |
| listopad | 30 | 3,8 C | 50,0 | 50,0 | 108,0 | 108,0 |
| prosinec | 31 | -0,4 C | 40,0 | 40,0 | 79,0 | 79,0 |

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny: A_Trojlodní hala _ Haly 1_2 a 3
Typ zóny pro určení Uem,N: jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu: jiná budova než RD a BD
Typ hodnocení: změna stávající budovy
Geometrie (objem/podlah.pl.): 135803,0 m3 / 7502,0 m2
Celk. energet. vztažná plocha: 7502,0 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita: 165,0 kJ/(m2.K)

Vnitřní teplota (zima/léto): 16,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ano
Průměrné vnitřní zisky: 139007 W
..... odvozeny pro
· produkci tepla: 3,6+17,9 W/m2 (osoby+spotřebiče)
· časový podíl produkce: 67+67 % (osoby+spotřebiče)
· zohlednění spotřebičů: zisky i spotřeba
· minimální přípustnou osvětlenost: 200,0 lx
· příkon osvětlení: 95000,0 W (využito 4000,0 h/rok)
· prům. účinnost osvětlení: 35 %
· spotřebu nouzového osvětlení: 6,0 kWh/(m2.a)
· další tepelné zisky: 0,0 W

Teplo na přípravu TV: 0,0 MJ/rok
..... odvozeno pro
· dodanou energii na přípravu TV: 0,0 kWh/(m2.a)

Zpětně získané teplo mimo VZT: 0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT: ne
Účinnost sdílení/distribuce: 98,0 % / 98,0 %
Název zdroje tepla: Centrální teplovodní vytápění (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla: 68,0 %
Příkon čerpadel vytápění: 0,0 W
Příkon regulace/emise tepla: 0,0 / 0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně: 129012,9 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny: 95,0 %
Typ větrání zóny: přirozené
Minimální násobnost výměny: 0,15 1/h
Návrhová násobnost výměny: 0,0 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv: 6386,136 W/K

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :

| Název konstrukce | Plocha [m2] | U [W/m2K] | b [-] | H,T [W/K] | U,N [W/m2K] |
|--------------------------------|-----------------------|-----------|-------|-----------|-------------|
| Hrázděné zdivo 150 omítnuté (s | 68,81 | 2,660 | 1,00 | 183,035 | 0,300 |
| Hrázděné zdivo 150 | 672,3 | 2,660 | 1,00 | 1788,318 | 0,300 |
| Střecha stávající I | 193,15 | 3,250 | 1,00 | 627,738 | 0,240 |
| Střecha stávající II | 3299,23 | 1,220 | 1,00 | 4025,061 | 0,240 |
| Střecha stávající III | 2733,75 | 0,410 | 1,00 | 1120,838 | 0,240 |
| Hrázděné zdivo 150 | 1096,49 | 3,050 | 1,00 | 3344,294 | 0,300 |
| Hrázděné zdivo 150 | 1187,95 | 3,050 | 1,00 | 3623,247 | 0,300 |
| Hrázděné zdivo 150 | 82,0 | 3,050 | 1,00 | 250,100 | 0,300 |
| Hrázděné zdivo 150 omítnuté (s | 17,01 | 3,050 | 1,00 | 51,881 | 0,300 |
| Hrázděné zdivo 150 omítnuté (s | 133,6 | 3,050 | 1,00 | 407,480 | 0,300 |
| LOP/01_Prosklená stěna | 15,37 | 5,650 | 1,00 | 86,841 | 1,210 |
| LOP/02_Prosklená stěna | 407,55 | 5,650 | 1,00 | 2302,657 | 1,210 |
| LOP/03_Prosklená stěna | 68,4 | 5,650 | 1,00 | 386,460 | 1,210 |
| LOP/04_Prosklená stěna | 74,1 | 5,650 | 1,00 | 418,665 | 1,210 |
| LOP/05_Prosklená stěna | 38,95 | 5,650 | 1,00 | 220,068 | 1,210 |
| LOP/06_Prosklená stěna | 296,4 | 5,650 | 1,00 | 1674,660 | 1,210 |
| LOP/07_Prosklená stěna | 114,0 | 5,650 | 1,00 | 644,100 | 1,210 |
| LOP/08_Prosklená stěna | 26,1 | 5,650 | 1,00 | 147,465 | 1,210 |
| LOP/09_Prosklená stěna | 6,45 | 5,650 | 1,00 | 36,443 | 1,210 |
| LOP/21_Prosklená stěna | 208,7 | 5,650 | 1,00 | 1179,155 | 1,210 |
| LOP/30_Prosklená stěna | 240,0 | 5,650 | 1,00 | 1356,000 | 1,210 |
| LOP/53_Prosklená stěna | 116,4 | 5,650 | 1,00 | 657,660 | 1,210 |
| LOP/56_Prosklená stěna | 122,4 | 5,650 | 1,00 | 691,560 | 1,210 |
| LOP/60_Střešní prosvětlující p | 239,04 | 5,650 | 1,00 | 1350,576 | 1,210 |
| O/10_Okno vykýřové | 43,2 (1,2x1,2 x 30) | 4,500 | 1,15 | 223,560 | 1,500 |
| O/11_Větrací žaluzie | 14,4 (1,2x1,2 x 10) | 6,000 | 1,15 | 99,360 | 1,700 |
| O/14_Vrata I plechová | 17,0 (3,4x5,0 x 1) | 6,000 | 1,15 | 117,300 | 1,700 |
| O/15_Vrata II plechová | 70,0 (7,0x5,0 x 2) | 6,000 | 1,15 | 483,000 | 1,700 |
| O/16_Dveře plechové | 1,8 (0,9x2,0 x 1) | 5,560 | 1,15 | 11,509 | 1,700 |
| O/22_Výkladec dřevěný | 18,32 (1,65x1,85 x 6) | 4,500 | 1,15 | 94,780 | 1,500 |
| O/23_Okno jednoduché dřevěné | 15,51 (1,65x2,35 x 4) | 4,500 | 1,15 | 80,264 | 1,500 |
| O/24_Výkladec dřevěný | 4,13 (1,65x1,25 x 2) | 4,500 | 1,15 | 21,347 | 1,500 |
| O/25_Výkladec dřevěný | 5,45 (1,65x1,65 x 2) | 4,500 | 1,15 | 28,178 | 1,500 |
| O/26_Okno jednoduché dřevěné | 11,88 (1,65x1,8 x 4) | 4,500 | 1,15 | 61,479 | 1,500 |

| | | | | | | |
|------------------------------|--------------------------|-------|------|----------|-------|--|
| O/26_Okno jednoduché dřevěné | 13,2 (1,65x2,0 x 4) | 4,500 | 1,15 | 68,310 | 1,500 | |
| O/28_Vrata III plechová | 39,3 (6,0x6,55 x 1) | 6,000 | 1,15 | 271,170 | 1,500 | |
| O/29_Vrata IV plechová | 20,13 (4,15x4,85 x 1) | 6,000 | 1,15 | 138,880 | 1,500 | |
| O/40_Okno jednoduché ocelové | 8,7 (0,78x1,86 x 6) | 5,650 | 1,15 | 56,559 | 1,500 | |
| O/41_Okno jednoduché ocelové | 452,18 (1,61x1,86 x 151) | 5,650 | 1,15 | 2938,069 | 1,500 | |
| O/42_Okno jednoduché ocelové | 22,17 (1,49x1,86 x 8) | 5,650 | 1,15 | 144,057 | 1,500 | |
| O/43_Okno jednoduché ocelové | 111,09 (1,61x2,3 x 30) | 5,650 | 1,15 | 721,807 | 1,500 | |
| O/44_Okno jednoduché ocelové | 6,85 (1,49x2,3 x 2) | 5,650 | 1,15 | 44,534 | 1,500 | |
| O/45_Okno jednoduché ocelové | 3,59 (0,78x2,3 x 2) | 5,650 | 1,15 | 23,313 | 1,500 | |
| O/46_Okno jednoduché ocelové | 26,08 (1,61x2,7 x 6) | 5,650 | 1,15 | 169,468 | 1,500 | |
| O/47_Okno jednoduché ocelové | 8,05 (1,49x2,7 x 2) | 5,650 | 1,15 | 52,279 | 1,500 | |
| O/48_Okno jednoduché ocelové | 7,25 (1,61x2,25 x 2) | 5,650 | 1,15 | 47,074 | 1,500 | |
| O/49_Okno jednoduché ocelové | 6,71 (1,49x2,25 x 2) | 5,650 | 1,15 | 43,566 | 1,500 | |
| O/50_Okno jednoduché ocelové | 11,59 (1,61x1,8 x 4) | 5,650 | 1,15 | 75,319 | 1,500 | |
| O/51_Okno jednoduché ocelové | 16,49 (1,61x2,56 x 4) | 5,650 | 1,15 | 107,120 | 1,500 | |
| O/52_Okno jednoduché ocelové | 18,03 (1,61x2,8 x 4) | 5,650 | 1,15 | 117,163 | 1,500 | |
| O/54_Okno vykýřové | 43,2 (1,2x1,2 x 30) | 5,650 | 1,15 | 280,692 | 1,500 | |
| O/55_Větrací žaluzie | 14,4 (1,2x1,2 x 10) | 6,000 | 1,15 | 99,360 | 1,700 | |
| O/61_Světlík malý | 224,0 (7,0x2,0 x 16) | 4,200 | 1,15 | 1081,920 | 1,500 | |
| O/62_Světlík dlouhý | 391,07 (72,42x5,4 x 1) | 4,200 | 1,15 | 1888,858 | 1,500 | |
| O/63_Světlík malý | 224,0 (7,0x2,0 x 16) | 4,200 | 1,15 | 1081,920 | 1,500 | |
| O/64_Světlík malý | 48,0 (6,0x2,0 x 4) | 4,200 | 1,15 | 231,840 | 1,500 | |
| O/65_Světlík dlouhý | 484,49 (89,72x5,4 x 1) | 4,200 | 1,15 | 2340,077 | 1,500 | |

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je číselník teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,20 W/m2K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 39818,440 W/K
..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 2772,079 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

| | |
|--|----------------------------|
| Název konstrukce: | Podlaha A |
| Tepelná vodivost zeminy: | 2,0 W/mK |
| Plocha podlahy: | 7516,0 m2 |
| Exponovaný obvod podlahy: | 358,6 m |
| Součinitel vlivu spodní vody Gw: | 1,0 |
| Typ podlahové konstrukce: | podlaha na terénu |
| Tloušťka obvodové stěny: | 0,15 m |
| Tepelný odpor podlahy: | 0,48 m2K/W |
| Přídavná okrajová izolace: | není |
| Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U: | 0,134 W/m2K |
| Ustálený měrný tok zeminou Hg: | 1008,032 W/K |
| Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m: | od -13407,4 do 2581,79 W/K |
| stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe: | 4303,781 / 297,622 W/K |
| <u>Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:</u> | <u>1008,032 W/K</u> |
| a příslušnými tep. vazbami Hg,tb: | 1503,200 W/K |
| Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m: | od -13407,4 do 2581,79 W/K |

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

| Název konstrukce | Plocha [m2] | g/alfa [-] | Fgl/Ff [-] | Fc,h/Fc,c [-] | Fs [-] | Orientace |
|------------------------------|-------------|------------|------------|---------------|--------|------------|
| O/10_Okno vykýřové | 43,2 | 0,85 | 0,7/0,3 | 1,0/1,0 | 1,0 | S (90 st.) |
| O/11_Větrací žaluzie | 14,4 | 0,0 | 1,0/0,0 | 1,0/1,0 | 1,0 | S (90 st.) |
| O/14_Vrata I plechová | 17,0 | 0,0 | 1,0/0,0 | 1,0/1,0 | 1,0 | S (90 st.) |
| O/15_Vrata II plechová | 70,0 | 0,0 | 1,0/0,0 | 1,0/1,0 | 1,0 | S (90 st.) |
| O/16_Dveře plechové | 1,8 | 0,0 | 1,0/0,0 | 1,0/1,0 | 1,0 | S (90 st.) |
| O/22_Výkladec dřevěný | 18,32 | 0,85 | 0,7/0,3 | 1,0/1,0 | 1,0 | Z (90 st.) |
| O/23_Okno jednoduché dřevěné | 15,51 | 0,85 | 0,7/0,3 | 1,0/1,0 | 1,0 | Z (90 st.) |
| O/24_Výkladec dřevěný | 4,13 | 0,85 | 0,7/0,3 | 1,0/1,0 | 1,0 | Z (90 st.) |
| O/25_Výkladec dřevěný | 5,45 | 0,85 | 0,7/0,3 | 1,0/1,0 | 1,0 | Z (90 st.) |
| O/26_Okno jednoduché dřevěné | 11,88 | 0,85 | 0,7/0,3 | 1,0/1,0 | 1,0 | Z (90 st.) |
| O/26_Okno jednoduché dřevěné | 13,2 | 0,85 | 0,7/0,3 | 1,0/1,0 | 1,0 | Z (90 st.) |
| O/28_Vrata III plechová | 39,3 | 0,0 | 1,0/0,0 | 1,0/1,0 | 1,0 | Z (90 st.) |
| O/29_Vrata IV plechová | 20,13 | 0,0 | 1,0/0,0 | 1,0/1,0 | 1,0 | Z (90 st.) |
| O/40_Okno jednoduché ocelové | 8,7 | 0,85 | 0,7/0,3 | 72,0/72,0 | 1,0 | J (90 st.) |
| O/41_Okno jednoduché ocelové | 452,18 | 0,85 | 0,7/0,3 | 0,72/0,72 | 1,0 | J (90 st.) |
| O/42_Okno jednoduché ocelové | 22,17 | 0,85 | 0,7/0,3 | 0,72/0,72 | 1,0 | J (90 st.) |
| O/43_Okno jednoduché ocelové | 111,09 | 0,85 | 0,7/0,3 | 0,72/0,72 | 1,0 | J (90 st.) |
| O/44_Okno jednoduché ocelové | 6,85 | 0,85 | 0,7/0,3 | 0,72/0,72 | 1,0 | J (90 st.) |

| | | | | | | |
|--------------------------------|---------|------|-----------|-----------|-----|------------|
| O/45_Okno jednoduché ocelové | 3,59 | 0,85 | 0,7/0,3 | 0,72/0,72 | 1,0 | J (90 st.) |
| O/46_Okno jednoduché ocelové | 26,08 | 0,85 | 0,7/0,3 | 0,72/0,72 | 1,0 | J (90 st.) |
| O/47_Okno jednoduché ocelové | 8,05 | 0,85 | 0,7/0,3 | 0,72/0,72 | 1,0 | J (90 st.) |
| O/48_Okno jednoduché ocelové | 7,25 | 0,85 | 0,7/0,3 | 0,72/0,72 | 1,0 | J (90 st.) |
| O/49_Okno jednoduché ocelové | 6,71 | 0,85 | 0,7/0,3 | 0,72/0,72 | 1,0 | J (90 st.) |
| O/50_Okno jednoduché ocelové | 11,59 | 0,85 | 0,7/0,3 | 0,72/0,72 | 1,0 | J (90 st.) |
| O/51_Okno jednoduché ocelové | 16,49 | 0,85 | 0,7/0,3 | 0,72/0,72 | 1,0 | J (90 st.) |
| O/52_Okno jednoduché ocelové | 18,03 | 0,85 | 0,7/0,3 | 0,72/0,72 | 1,0 | J (90 st.) |
| O/54_Okno vykřivé | 43,2 | 0,85 | 0,7/0,3 | 1,0/1,0 | 1,0 | S (90 st.) |
| O/55_Větrací žaluzie | 14,4 | 0,0 | 1,0/0,0 | 1,0/1,0 | 1,0 | S (90 st.) |
| O/61_Světlík malý | 224,0 | 0,95 | 0,95/0,05 | 1,0/1,0 | 1,0 | H (90 st.) |
| O/62_Světlík dlouhý | 391,07 | 0,95 | 0,95/0,05 | 1,0/1,0 | 1,0 | H (90 st.) |
| O/63_Světlík malý | 224,0 | 0,95 | 0,95/0,05 | 1,0/1,0 | 1,0 | H (90 st.) |
| O/64_Světlík malý | 48,0 | 0,95 | 0,95/0,05 | 1,0/1,0 | 1,0 | H (90 st.) |
| O/65_Světlík dlouhý | 484,49 | 0,95 | 0,95/0,05 | 1,0/1,0 | 1,0 | H (90 st.) |
| Hrázděné zdivo 150 omítnuté (s | 68,81 | 0,89 | --- | --- | 1,0 | S (90 st.) |
| Hrázděné zdivo 150 | 672,3 | 0,93 | --- | --- | 1,0 | S (90 st.) |
| Střecha stávající I | 193,15 | 0,93 | --- | --- | 1,0 | H (90 st.) |
| Střecha stávající II | 3299,23 | 0,93 | --- | --- | 1,0 | H (90 st.) |
| Střecha stávající III | 2733,75 | 0,93 | --- | --- | 1,0 | H (90 st.) |
| Hrázděné zdivo 150 | 1096,49 | 0,93 | --- | --- | 1,0 | Z (90 st.) |
| Hrázděné zdivo 150 | 1187,95 | 0,93 | --- | --- | 1,0 | J (90 st.) |
| Hrázděné zdivo 150 | 82,0 | 0,93 | --- | --- | 1,0 | V (90 st.) |
| Hrázděné zdivo 150 omítnuté (s | 17,01 | 0,89 | --- | --- | 1,0 | Z (90 st.) |
| Hrázděné zdivo 150 omítnuté (s | 133,6 | 0,89 | --- | --- | 1,0 | J (90 st.) |
| LOP/01_Prosklená stěna | 15,37 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | S (90 st.) |
| LOP/02_Prosklená stěna | 407,55 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | S (90 st.) |
| LOP/03_Prosklená stěna | 68,4 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | S (90 st.) |
| LOP/04_Prosklená stěna | 74,1 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | S (90 st.) |
| LOP/05_Prosklená stěna | 38,95 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | S (90 st.) |
| LOP/06_Prosklená stěna | 296,4 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | S (90 st.) |
| LOP/07_Prosklená stěna | 114,0 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | S (90 st.) |
| LOP/08_Prosklená stěna | 26,1 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | S (90 st.) |
| LOP/09_Prosklená stěna | 6,45 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | S (90 st.) |
| LOP/21_Prosklená stěna | 208,7 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | Z (90 st.) |
| LOP/30_Prosklená stěna | 240,0 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | Z (90 st.) |
| LOP/53_Prosklená stěna | 116,4 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | J (90 st.) |
| LOP/56_Prosklená stěna | 122,4 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | J (90 st.) |
| LOP/60_Střešní prosvětlující p | 239,04 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | J (90 st.) |

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční čítel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční čítel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční čítel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční čítel clonění pro režim chlazení a Fs je korekční čítel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

| Měsíc: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Zisk (vytápění): | 126247,6 | 272524,9 | 488567,7 | 686045,1 | 934076,6 | 935210,9 |
| Měsíc: | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Zisk (vytápění): | 975537,6 | 857284,7 | 538433,3 | 395113,3 | 151304,5 | 68789,5 |

PARAMETRY ZÓNY Č. 2 :

Základní popis zóny

| | |
|----------------------------------|---|
| Název zóny: | B_Administrativní budova |
| Typ zóny pro určení Uem,N: | nová obytná budova |
| Typ zóny pro refer. budovu: | rodinný dům |
| Typ hodnocení: | nová budova |
| Geometrie (objem/podlah.pl.): | 1623,4 m3 / 170,0 m2 |
| Celk. energet. vztažná plocha: | 170,0 m2 |
| Účinná vnitřní tepelná kapacita: | 165,0 kJ/(m2.K) |
| Vnitřní teplota (zima/léto): | 20,0 C / 20,0 C |
| Zóna je vytápěna/chlazená: | ano / ne |
| Regulace otopné soustavy: | ano |
| Průměrné vnitřní zisky: | 1267 W |
| odvozeny pro | <ul style="list-style-type: none"> · produkci tepla: 5,3+10,0 W/m2 (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 67+20 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: zisky i spotřeba · minimální přípustnou osvětlenost: 500,0 lx · příkon osvětlení: 1020,0 W (využito 2500,0 h/rok) |

- prům. účinnost osvětlení: 20 %
- spotřebu nouzového osvětlení: 6,0 kWh/(m².a)
- další tepelné zisky: 0,0 W

Teplu na přípravu TV: 1829837,0 MJ/rok
 odvozeno pro
 · roční potřebu teplé vody: 9728,0 m³
 · teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C

Zpětně získané teplo mimo VZT: 0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT: ne
 Účinnost sdílení/distribuce: 98,0 % / 98,0 %
 Název zdroje tepla: Centrální vytápění (podíl 100,0 %)
 Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)
 Účinnost výroby tepla: 68,0 %
 Příkon čerpadel vytápění: 0,0 W
 Příkon regulace/emise tepla: 0,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla: Centrální vytápění (podíl 100,0 %)
 Typ zdroje přípravy TV: obecný zdroj tepla (např. kotel)
 Účinnost zdroje přípravy TV: 95,0 %
 Délka rozvodů TV: 0,0 m
 Měrná tep. ztráta rozvodů TV: 0,0 Wh/(m.d)
 Příkon čerpadel distribuce TV: 400,0 W
 Příkon regulace: 250,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2 :

Objem vzduchu v zóně: 1298,72 m³
 Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %
 Typ větrání zóny: přirozené
 Minimální násobnost výměny: 0,5 1/h
 Návrhová násobnost výměny: 0,0 1/h
 Měrný tepelný tok větráním Hv: 214,289 W/K

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 2 a exteriérem :

| Název konstrukce | Plocha [m ²] | U [W/m ² K] | b [-] | H,T [W/K] | U,N [W/m ² K] |
|-------------------|--------------------------|------------------------|-------|-----------|--------------------------|
| S/01_stěna CP 300 | 60,9 | 1,790 | 1,00 | 109,011 | 0,300 |
| S/26_stěna CP 300 | 15,51 | 1,790 | 1,00 | 27,763 | 0,300 |
| S/61_stěna CP 300 | 15,51 | 1,790 | 1,00 | 27,763 | 0,300 |
| D/20_Střecha | 47,75 | 2,300 | 1,00 | 109,825 | 0,240 |
| O/18 Okno dvojité | 36,45 (1,5x1,35 x 18) | 2,400 | 1,15 | 100,602 | 1,500 |
| O/19 Okno dvojité | 6,48 (0,9x1,2 x 6) | 2,400 | 1,15 | 17,885 | 1,500 |

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).
 Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,20 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 392,849 W/K
 a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 36,520 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 2 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce: Podlaha B
 Tepelná vodivost zeminy: 2,0 W/mK
 Plocha podlahy: 85,0 m²
 Exponovaný obvod podlahy: 44,8 m
 Součinitel vlivu spodní vody Gw: 1,0
 Typ podlahové konstrukce: podlaha na terénu
 Tloušťka obvodové stěny: 0,3 m
 Tepelný odpor podlahy: 1,67 m²K/W
 Přídavná okrajová izolace: není
 Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U: 0,345 W/m²K
 Ustálený měrný tok zeminou Hg: 29,34 W/K
 Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m: od 24,487 do 73,572 W/K
 stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe: 29,004 / 19,115 W/K
 Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg: 29,340 W/K

..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb: 17,000 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m: od 24,487 do 73,572 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 2 :

| Název konstrukce | Plocha [m ²] | g/alfa [-] | Fgl/Ff [-] | Fc,h/Fc,c [-] | Fs [-] | Orientace |
|-------------------|--------------------------|------------|------------|---------------|--------|------------|
| O/18 Okno dvojitě | 36,45 | 0,75 | 0,7/0,3 | 1,0/1,0 | 1,0 | S (90 st.) |
| O/19 Okno dvojitě | 6,48 | 0,75 | 0,7/0,3 | 1,0/1,0 | 1,0 | S (90 st.) |

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční číselník zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční číselník rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční číselník clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční číselník clonění pro režim chlazení a Fs je korekční číselník stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

| Měsíc: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Zisk (vytápění): | 1095,4 | 1683,6 | 2474,7 | 3144,1 | 4239,4 | 4462,6 |
| Měsíc: | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Zisk (vytápění): | 4523,4 | 3732,3 | 2555,8 | 1744,5 | 1014,2 | 811,4 |

PARAMETRY ROZHRAŇÍ MEZI ZÓNAМИ:

| Název konstrukce | Plocha [m ²] | Souč.prostupu [W/m ² K] | Rozhraní zón |
|--------------------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------|
| SN_stěna CP300 | 61,38 | 1,686 | 1 - 2 |
| SN_strop administrativní budov | 41,0 | 0,670 | 1 - 2 |
| Dveře plechové | 3,6 | 5,800 | 1 - 2 |
| Okno dvojitě | 24,3 | 4,200 | 1 - 2 |

Objemový tok vzduchu mezi zónami 1 a 2: 0,0 m³/s
Propustnost zeminou mezi zónami 1 a 2: 0,0 W/K

| Rozhraní | Ht [W/K] | Hv [W/K] | H [W/K] |
|----------|----------|----------|---------|
| 1 a 2 | 253,897 | 0,000 | 253,897 |

Vysvětlivky: Ht je měrný tok prostupem tepla mezi i-tou a j-tou zónou,
Hv je měrný tok výměnou vzduchu mezi i-tou a j-tou zónou,
H je výsledný měrný tok mezi i-tou a j-tou zónou.

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: A_Trojlodní hala _ Haly 1_2 a 3
Vnitřní teplota (zima/léto): 16,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 6386,136 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový
měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 44093,710 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg: 1008,032 W/K
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu: ---
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---
Měrný tok větráními stěnami H,vw: ---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---
Výsledný měrný tok H: 51487,880 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.2 H,12: 253,897 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

| Měsíc | Q,H,ht[GJ] | Q,int[GJ] | Q,sol[GJ] | Q,gn [GJ] | Eta,H [-] | fH [%] | Q,H,nd[GJ] |
|-------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|------------|
| 1 | 2500,806 | 372,316 | 126,248 | 498,564 | 0,921 | 100,0 | 2041,592 |
| 2 | 2049,963 | 336,285 | 272,525 | 608,810 | 0,872 | 100,0 | 1518,868 |
| 3 | 1739,193 | 372,316 | 488,568 | 860,884 | 0,778 | 100,0 | 1069,607 |
| 4 | 1038,176 | 360,306 | 686,045 | 1046,351 | 0,589 | 78,4 | 422,159 |
| 5 | 381,889 | 372,316 | 934,077 | 1306,392 | 0,292 | 0,0 | --- |
| 6 | --- | --- | --- | --- | --- | 0,0 | --- |
| 7 | --- | --- | --- | --- | --- | 0,0 | --- |
| 8 | --- | --- | --- | --- | --- | 0,0 | --- |

| | | | | | | | |
|----|----------|---------|---------|---------|-------|-------|----------|
| 9 | 330,086 | 360,306 | 538,433 | 898,739 | 0,367 | 0,0 | --- |
| 10 | 963,980 | 372,316 | 395,113 | 767,429 | 0,657 | 96,5 | 459,964 |
| 11 | 1617,282 | 360,306 | 151,305 | 511,610 | 0,863 | 100,0 | 1175,986 |
| 12 | 2242,402 | 372,316 | 68,790 | 441,106 | 0,922 | 100,0 | 1835,551 |

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 8523,727 GJ (s vlivem přeruš. vytápění)

Energie dodaná do zóny po měsících:

| Měsíc | Q,f,H[GJ] | Q,f,C[GJ] | Q,f,RH[GJ] | Q,f,F[GJ] | Q,f,W[GJ] | Q,f,L[GJ] | Q,f,A[GJ] | Q,fuel[GJ] |
|-------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1 | 3126,136 | --- | --- | --- | --- | 370,241 | --- | 3496,377 |
| 2 | 2325,728 | --- | --- | --- | --- | 334,412 | --- | 2660,139 |
| 3 | 1637,809 | --- | --- | --- | --- | 370,241 | --- | 2008,050 |
| 4 | 646,421 | --- | --- | --- | --- | 358,298 | --- | 1004,719 |
| 5 | --- | --- | --- | --- | --- | 370,241 | --- | 370,241 |
| 6 | --- | --- | --- | --- | --- | 358,298 | --- | 358,298 |
| 7 | --- | --- | --- | --- | --- | 370,241 | --- | 370,241 |
| 8 | --- | --- | --- | --- | --- | 370,241 | --- | 370,241 |
| 9 | --- | --- | --- | --- | --- | 358,298 | --- | 358,298 |
| 10 | 704,309 | --- | --- | --- | --- | 370,241 | --- | 1074,550 |
| 11 | 1800,699 | --- | --- | --- | --- | 358,298 | --- | 2158,997 |
| 12 | 2810,641 | --- | --- | --- | --- | 370,241 | --- | 3180,882 |

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 17411,040 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 45101,8 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 21376,4 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,48 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 2,11 W/m²K

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2 :

Název zóny: B_Administrativní budova
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 214,289 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 446,369 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg: 29,340 W/K
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu: ---
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---
Měrný tok větranými stěnami H,vw: ---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---
Výsledný měrný tok H: 689,997 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.1 H,21: 253,897 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

| Měsíc | Q,H,ht[GJ] | Q,int[GJ] | Q,sol[GJ] | Q,gn [GJ] | Eta,H [-] | fH [%] | Q,H,nd[GJ] |
|-------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|------------|
| 1 | 43,643 | 3,394 | 1,095 | 4,489 | 0,984 | 100,0 | 39,228 |
| 2 | 36,624 | 3,065 | 1,684 | 4,749 | 0,976 | 100,0 | 31,989 |
| 3 | 33,447 | 3,394 | 2,475 | 5,868 | 0,961 | 100,0 | 27,808 |
| 4 | 23,734 | 3,284 | 3,144 | 6,428 | 0,924 | 100,0 | 17,794 |
| 5 | 12,520 | 3,394 | 4,239 | 7,633 | 0,778 | 100,0 | 6,578 |
| 6 | 6,654 | 3,284 | 4,463 | 7,747 | 0,585 | 100,0 | 2,125 |
| 7 | 4,326 | 3,394 | 4,523 | 7,917 | 0,437 | 10,8 | 0,868 |
| 8 | 5,237 | 3,394 | 3,732 | 7,126 | 0,532 | 94,3 | 1,443 |
| 9 | 11,587 | 3,284 | 2,556 | 5,840 | 0,823 | 100,0 | 6,782 |
| 10 | 23,069 | 3,394 | 1,744 | 5,138 | 0,943 | 100,0 | 18,223 |
| 11 | 31,487 | 3,284 | 1,014 | 4,298 | 0,974 | 100,0 | 27,301 |

12 40,183 3,394 0,811 4,205 0,983 100,0 36,050

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 216,190 GJ

Energie dodaná do zóny po měsících:

| Měsíc | Q,f,H[GJ] | Q,f,C[GJ] | Q,f,RH[GJ] | Q,f,F[GJ] | Q,f,W[GJ] | Q,f,L[GJ] | Q,f,A[GJ] | Q,fuel[GJ] |
|-------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1 | 60,067 | --- | --- | --- | 160,512 | 2,002 | 1,661 | 224,241 |
| 2 | 48,983 | --- | --- | --- | 160,512 | 1,808 | 1,500 | 212,803 |
| 3 | 42,580 | --- | --- | --- | 160,512 | 2,002 | 1,661 | 206,755 |
| 4 | 27,247 | --- | --- | --- | 160,512 | 1,938 | 1,607 | 191,304 |
| 5 | 10,073 | --- | --- | --- | 160,512 | 2,002 | 1,661 | 174,248 |
| 6 | 3,254 | --- | --- | --- | 160,512 | 1,938 | 1,607 | 167,311 |
| 7 | 1,330 | --- | --- | --- | 160,512 | 2,002 | 1,661 | 165,505 |
| 8 | 2,209 | --- | --- | --- | 160,512 | 2,002 | 1,661 | 166,384 |
| 9 | 10,385 | --- | --- | --- | 160,512 | 1,938 | 1,607 | 174,442 |
| 10 | 27,903 | --- | --- | --- | 160,512 | 2,002 | 1,661 | 192,078 |
| 11 | 41,805 | --- | --- | --- | 160,512 | 1,938 | 1,607 | 205,861 |
| 12 | 55,200 | --- | --- | --- | 160,512 | 2,002 | 1,661 | 219,375 |

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 2300,306 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 475,7 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 267,6 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla

podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,54 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny Uem: 1,78 W/m²K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,16 m²/m³

Rozložení měrných tepelných toků

| Zóna | Položka | Plocha [m ²] | Měrný tok [W/K] | Procento [%] |
|---|--|--------------------------|-----------------|--------------|
| 1 | Celkový měrný tok H: | --- | 51487,880 | 100,00 % |
| z toho: | Měrný tok výměnou vzduchu Hv: | --- | 6386,136 | 12,40 % |
| | Měrný (ustálený) tok zeminou Hg: | --- | 1008,032 | 1,96 % |
| | Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu: | --- | --- | 0,00 % |
| | Měrný tok tepelnými vazbami H,tb: | --- | 4275,279 | 8,30 % |
| | Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c: | --- | 39818,440 | 77,34 % |
| rozložení měrných toků po konstrukcích: | | | | |
| | Obvodová stěna: | 3258,2 | 9648,355 | 18,74 % |
| | Střecha: | 6226,1 | 5773,636 | 11,21 % |
| | Podlaha: | 7516,0 | 1008,032 | 1,96 % |
| | Otvorová výplň: | 4376,1 | 24396,440 | 47,38 % |
| | Zbýlé méně významné konstrukce: | 0,0 | 0,004 | 0,00 % |
| 2 | Celkový měrný tok H: | --- | 689,997 | 100,00 % |
| z toho: | Měrný tok výměnou vzduchu Hv: | --- | 214,289 | 31,06 % |
| | Měrný (ustálený) tok zeminou Hg: | --- | 29,340 | 4,25 % |
| | Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu: | --- | --- | 0,00 % |
| | Měrný tok tepelnými vazbami H,tb: | --- | 53,520 | 7,76 % |
| | Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c: | --- | 392,849 | 56,93 % |
| rozložení měrných toků po konstrukcích: | | | | |
| | Obvodová stěna: | 91,9 | 164,537 | 23,85 % |
| | Střecha: | 47,8 | 109,825 | 15,92 % |
| | Podlaha: | 85,0 | 29,340 | 4,25 % |
| | Otvorová výplň: | 42,9 | 118,487 | 17,17 % |

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

| | |
|---|-----------------|
| Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc: | 52177,880 W/K |
| Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: | 137426,4 m3 |
| Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994): | 0,38 W/m3K |
| Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997): | 27,9 kWh/(m3.a) |

Poznámka: Orientační tepelnou ztrátu budovy lze získat vynásobením součtu měrných toků jednotlivých zón Hc působícím teplotním rozdílem mezi interiérem a exteriérem.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

| | |
|--|-------------|
| Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht: | 45577,5 W/K |
| Plocha obalových konstrukcí budovy: | 21644,0 m2 |

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,48 W/m2K

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U,em: 2,11 W/m2K

Potřeba tepla na vytápění budovy

| Měsíc | Q,H,ht[GJ] | Q,int[GJ] | Q,sol[GJ] | Q,gn [GJ] | Eta,H [-] | fH [%] | Q,H,nd[GJ] |
|-------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|------------|
| 1 | 2544,449 | 375,710 | 127,343 | 503,052 | 0,922 | 100,0 | 2080,820 |
| 2 | 2086,587 | 339,351 | 274,209 | 613,559 | 0,873 | 100,0 | 1550,857 |
| 3 | 1772,640 | 375,710 | 491,042 | 866,752 | 0,779 | 100,0 | 1097,415 |
| 4 | 1061,910 | 363,590 | 689,189 | 1052,779 | 0,591 | 89,2 | 439,954 |
| 5 | 394,409 | 375,710 | 938,316 | 1314,026 | 0,295 | 50,0 | 6,578 |
| 6 | 6,654 | 363,590 | 939,674 | 1303,263 | 0,003 | 50,0 | 2,125 |
| 7 | 4,326 | 375,710 | 980,061 | 1355,771 | 0,003 | 5,4 | 0,868 |
| 8 | 5,237 | 375,710 | 861,017 | 1236,727 | 0,003 | 47,2 | 1,443 |
| 9 | 341,673 | 363,590 | 540,989 | 904,579 | 0,370 | 50,0 | 6,782 |
| 10 | 987,048 | 375,710 | 396,858 | 772,567 | 0,659 | 98,2 | 478,187 |
| 11 | 1648,769 | 363,590 | 152,319 | 515,909 | 0,863 | 100,0 | 1203,287 |
| 12 | 2282,585 | 375,710 | 69,601 | 445,310 | 0,923 | 100,0 | 1871,601 |

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 8739,918 GJ 2427,755 MWh
(s vlivem přeruš. vytápění)

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 137426,4 m3

Celková energeticky vztážená podlah. plocha budovy: 7672,0 m2

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m3): 17,7 kWh/(m3.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 316 kWh/(m2.a)

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 2926.

Měrná potřeba tepla na vytápění pro 3422 denostupňů při daném způsobu větrání a vnitřních ziscích: 423 kWh/(m2.a)

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Celková energie dodaná do budovy

| Měsíc | Q,f,H[GJ] | Q,f,C[GJ] | Q,f,RH[GJ] | Q,f,F[GJ] | Q,f,W[GJ] | Q,f,L[GJ] | Q,f,A[GJ] | Q,fuel[GJ] |
|-------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1 | 3186,202 | --- | --- | --- | 160,512 | 372,244 | 1,661 | 3720,619 |
| 2 | 2374,711 | --- | --- | --- | 160,512 | 336,220 | 1,500 | 2872,942 |
| 3 | 1680,390 | --- | --- | --- | 160,512 | 372,244 | 1,661 | 2214,805 |
| 4 | 673,668 | --- | --- | --- | 160,512 | 360,236 | 1,607 | 1196,022 |
| 5 | 10,073 | --- | --- | --- | 160,512 | 372,244 | 1,661 | 544,489 |
| 6 | 3,254 | --- | --- | --- | 160,512 | 360,236 | 1,607 | 525,609 |
| 7 | 1,330 | --- | --- | --- | 160,512 | 372,244 | 1,661 | 535,746 |
| 8 | 2,209 | --- | --- | --- | 160,512 | 372,244 | 1,661 | 536,625 |
| 9 | 10,385 | --- | --- | --- | 160,512 | 360,236 | 1,607 | 532,740 |
| 10 | 732,212 | --- | --- | --- | 160,512 | 372,244 | 1,661 | 1266,628 |
| 11 | 1842,504 | --- | --- | --- | 160,512 | 360,236 | 1,607 | 2364,858 |
| 12 | 2865,841 | --- | --- | --- | 160,512 | 372,244 | 1,661 | 3400,258 |

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Dodané energie:

| | | | |
|---|---------------------|---------------------|-------------------|
| Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H: | 13382,780 GJ | 3717,438 MWh | 485 kWh/m2 |
| Pomocná energie na vytápění Q,aux,H: | --- | --- | --- |
| Dodaná energie na vytápění za rok EP,H: | 13382,780 GJ | 3717,438 MWh | 485 kWh/m2 |
| Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C: | --- | --- | --- |

| | | | |
|--|---------------------|---------------------|-------------------|
| Pomocná energie na chlazení Q _{aux,C} : | --- | --- | --- |
| Dodaná energie na chlazení za rok EP,C: | --- | --- | --- |
| Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q _{fuel,RH} : | --- | --- | --- |
| Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q _{aux,RH} : | --- | --- | --- |
| Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH: | --- | --- | --- |
| Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q _{fuel,F} : | --- | --- | --- |
| Pomocná energie na nucené větrání Q _{aux,F} : | --- | --- | --- |
| Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F: | --- | --- | --- |
| Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q _{fuel,W} : | 1926,144 GJ | 535,040 MWh | 70 kWh/m2 |
| Pomocná energie na přípravu teplé vody Q _{aux,W} : | 19,552 GJ | 5,431 MWh | 1 kWh/m2 |
| Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W: | 1945,696 GJ | 540,471 MWh | 70 kWh/m2 |
| Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q _{fuel,L} : | 4382,868 GJ | 1217,463 MWh | 159 kWh/m2 |
| Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L: | 4382,868 GJ | 1217,463 MWh | 159 kWh/m2 |
| Celková roční dodaná energie Q_{fuel}=EP: | 19711,340 GJ | 5475,373 MWh | 714 kWh/m2 |

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie: 5475,372 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 137426,4 m3

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 7672,0 m2

Měrná dodaná energie EP,V: 39,8 kWh/(m3.a)

Měrná dodaná energie budovy EP,A: 714 kWh/(m2.a)

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

| Energo- nositel | Faktory transformace | | | Vytápění | | | | Teplá voda | | | |
|--------------------|-------------------------|------|--------|---------------|---------------|------------|---------------|--------------|--------------|------------|--------------|
| | f,pN | f,pC | f,CO2 | Q,f | Q,pN | Q,pC | CO2 | Q,f | Q,pN | Q,pC | CO2 |
| hnědé uhlí | 1,2 | 0,0 | 0,5500 | 3717,4 | 4460,9 | --- | 2044,6 | 535,0 | 642,0 | --- | 294,3 |
| elektřina | 3,0 | 0,0 | 0,6200 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SOUČET | | | | 3717,4 | 4460,9 | --- | 2044,6 | 535,0 | 642,0 | --- | 294,3 |

| Energo- nositel | Faktory transformace | | | Osvětlení | | | | Pom.energie | | | |
|--------------------|-------------------------|------|--------|---------------|---------------|------------|--------------|-------------|-------------|------------|------------|
| | f,pN | f,pC | f,CO2 | Q,f | Q,pN | Q,pC | CO2 | Q,f | Q,pN | Q,pC | CO2 |
| hnědé uhlí | 1,2 | 0,0 | 0,5500 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| elektřina | 3,0 | 0,0 | 0,6200 | 1217,5 | 3652,4 | --- | 754,8 | 5,4 | 16,3 | --- | 3,4 |
| SOUČET | | | | 1217,5 | 3652,4 | --- | 754,8 | 5,4 | 16,3 | --- | 3,4 |

| Energo- nositel | Faktory transformace | | | Nuc.větrání | | | | Chlazení | | | |
|--------------------|-------------------------|------|--------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | f,pN | f,pC | f,CO2 | Q,f | Q,pN | Q,pC | CO2 | Q,f | Q,pN | Q,pC | CO2 |
| hnědé uhlí | 1,2 | 0,0 | 0,5500 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| elektřina | 3,0 | 0,0 | 0,6200 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SOUČET | | | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

| Energo- nositel | Faktory transformace | | | Úprava RH | | | | Export elektřiny | | |
|--------------------|-------------------------|------|--------|------------|------------|------------|------------|------------------|------------|------------|
| | f,pN | f,pC | f,CO2 | Q,f | Q,pN | Q,pC | CO2 | Q,el | Q,pN | Q,pC |
| hnědé uhlí | 1,2 | 0,0 | 0,5500 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| elektřina | 3,0 | 0,0 | 0,6200 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SOUČET | | | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

| Součty pro jednotlivé energonositele: | Q,f [MWh/a] | Q,pN [MWh/a] | Q,pC [MWh/a] | CO2 [t/a] |
|---------------------------------------|-----------------|-----------------|--------------|-----------------|
| hnědé uhlí | 4252,479 | 5102,974 | --- | 2338,863 |
| elektřina | 1222,895 | 3668,684 | --- | 758,195 |
| SOUČET | 5475,373 | 8771,658 | --- | 3097,058 |

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Měrná primární energie a emise CO2 budovy

| | | |
|---|------------------------|----------------------|
| Emise CO2 za rok: | 3 097,058 t | |
| Celková primární energie za rok: | 0,000 MWh | 0,000 GJ |
| Neobnovitelná primární energie za rok: | 8 771,658 MWh | 31 577,970 GJ |
| Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: | 137 426,4 m3 | |
| Celková energeticky vztážená podlah. plocha budovy: | 7 672,0 m2 | |
| Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3): | 22,5 kg/(m3.a) | |
| Měrná celková primární energie E,pC,V: | 0,0 kWh/(m3.a) | |
| Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V: | 63,8 kWh/(m3.a) | |
| Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2): | 404 kg/(m2.a) | |
| Měrná celková primární energie E,pC,A: | --- | |
| Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A: | 1143 kWh/(m2.a) | |

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI REFERENČNÍ BUDOVY podle vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Energie 2013

Název úlohy: **STARÁ KOTLÁRNA
REFERENČNÍ BUDOVA**

Zpracovatel: ALEŠ FIDLER

Zakázka:

Datum: 13.10.2013

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 2
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

| Název období | Počet dnů | Teplota exteriéru | Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2] | | | | |
|--------------|-----------|-------------------|--|-------|--------|-------|----------|
| | | | Sever | Jih | Východ | Západ | Horizont |
| leden | 31 | -2,3 C | 54,0 | 130,0 | 68,0 | 68,0 | 86,0 |
| únor | 28 | -0,6 C | 83,0 | 187,0 | 112,0 | 112,0 | 148,0 |
| březen | 31 | 3,3 C | 122,0 | 252,0 | 173,0 | 173,0 | 270,0 |
| duben | 30 | 8,2 C | 155,0 | 277,0 | 227,0 | 227,0 | 392,0 |
| květen | 31 | 13,3 C | 209,0 | 317,0 | 302,0 | 302,0 | 544,0 |
| červen | 30 | 16,4 C | 220,0 | 299,0 | 306,0 | 306,0 | 551,0 |
| červenec | 31 | 17,8 C | 223,0 | 317,0 | 317,0 | 317,0 | 572,0 |
| srpen | 31 | 17,3 C | 184,0 | 320,0 | 277,0 | 277,0 | 490,0 |
| září | 30 | 13,6 C | 126,0 | 248,0 | 180,0 | 180,0 | 306,0 |
| říjen | 31 | 9,0 C | 86,0 | 238,0 | 133,0 | 133,0 | 216,0 |
| listopad | 30 | 3,8 C | 50,0 | 133,0 | 68,0 | 68,0 | 101,0 |
| prosinec | 31 | -0,4 C | 40,0 | 97,0 | 50,0 | 50,0 | 65,0 |

| Název období | Počet dnů | Teplota exteriéru | Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2] | | | |
|--------------|-----------|-------------------|--|-------|-------|-------|
| | | | SV | SZ | JV | JZ |
| leden | 31 | -2,3 C | 54,0 | 54,0 | 104,0 | 104,0 |
| únor | 28 | -0,6 C | 83,0 | 83,0 | 158,0 | 158,0 |
| březen | 31 | 3,3 C | 130,0 | 130,0 | 223,0 | 223,0 |
| duben | 30 | 8,2 C | 180,0 | 180,0 | 263,0 | 263,0 |
| květen | 31 | 13,3 C | 248,0 | 248,0 | 324,0 | 324,0 |
| červen | 30 | 16,4 C | 259,0 | 259,0 | 313,0 | 313,0 |
| červenec | 31 | 17,8 C | 263,0 | 263,0 | 331,0 | 331,0 |
| srpen | 31 | 17,3 C | 216,0 | 216,0 | 313,0 | 313,0 |
| září | 30 | 13,6 C | 137,0 | 137,0 | 227,0 | 227,0 |
| říjen | 31 | 9,0 C | 94,0 | 94,0 | 198,0 | 198,0 |
| listopad | 30 | 3,8 C | 50,0 | 50,0 | 108,0 | 108,0 |
| prosinec | 31 | -0,4 C | 40,0 | 40,0 | 79,0 | 79,0 |

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny: A_Trojlodní hala _ Haly 1_2 a 3
Typ zóny pro určení Uem,N: jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu: jiná budova než RD a BD
Typ hodnocení: změna stávající budovy

Geometrie (objem/podlah.pl.): 135803,0 m3 / 7502,0 m2
Celk. energet. vztažná plocha: 7502,0 m2

Účinná vnitřní tepelná kapacita: 165,0 kJ/(m2.K)

Vnitřní teplota (zima/léto): 16,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne

Regulace otopné soustavy: ano

Průměrné vnitřní zisky: 152003 W

..... odvozeny pro

- produkci tepla: 3,6+17,9 W/m² (osoby+spotřebiče)
- časový podíl produkce: 67+67 % (osoby+spotřebiče)
- zohlednění spotřebičů: zisky i spotřeba
- minimální přípustnou osvětlenost: 200,0 lx
- měrný příkon osvětlení: 0,10 W/(m².lx)
- prům. účinnost osvětlení: 35 %
- další tepelné zisky: 0,0 W

Teplo na přípravu TV: 0,0 MJ/rok

..... odvozeno pro

- dodanou energii na přípravu TV: 0,0 kWh/(m².a)

Zpětně získané teplo mimo VZT: 0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT: ne

Účinnost sdílení/distribuce: 80,0 % / 85,0 %

Název zdroje tepla: Referenční zdroj tepla (podíl 100,0 %)

Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)

Účinnost výroby tepla: 80,0 %

Příkon čerpadel vytápění: 0,0 W

Příkon regulace/emise tepla: 0,0 / 0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně: 129012,9 m³

Podíl vzduchu z objemu zóny: 95,0 %

Typ větrání zóny: přirozené

Minimální násobnost výměny: 0,15 1/h

Návrhová násobnost výměny: 0,0 1/h

Měrný tepelný tok větráním Hv: 6386,136 W/K

Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny č. 1

| Typ konstrukce | Plocha [m ²] | U,N [W/(m ² K)] | b [-] | A*U,N*b [W/K] |
|----------------|--------------------------|----------------------------|-------|---------------|
| Obvodová stěna | 3 258,2 | 0,30 | 1,00 | 977,45 |
| Střecha | 6 226,1 | 0,24 | 1,00 | 1 494,27 |
| Podlaha | 7 516,0 | 0,45 | 0,22 | 743,70 |
| Otvorová výplň | 4 376,1 | 1,37 | 1,09 | 6 559,28 |
| Tepelné vazby | --- | --- | --- | 427,53 |

Součet: 21 376,4 10 202,23

Vysvětlivky: U,N je požadovaný součinitel prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro převažující vnitřní návrhovou teplotu 20 C
a b je číselník teplotní redukce.

Hodnoty podle ČSN 730540-2:

Výchozí požadovaný prům. souč. prostupu tepla U_{em,N,20}: 0,48 W/(m²K)

Požadovaný prům. součinitel prostupu tepla U_{em,N}: 0,64 W/(m²K)

Hodnoty podle vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.:

Základní požad. prům. souč. prostupu tepla U_{em,N,20,R}: 1,0 * 0,48 = 0,48 W/(m²K)

Korekce na převaž. návrh. vnitřní teplotu odlišnou od 18-22 C: 1,33 * 0,48 W/(m²K)

Referenční hodnota prům. součinitele prostupu tepla U_{em,R}: 0,64 W/(m²K)

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

| Název konstrukce | Plocha [m ²] | g/alfa [-] | Fgl/Ff [-] | Fc,h/Fc,c [-] | Fs [-] | Orientace |
|------------------------------|--------------------------|------------|------------|---------------|--------|------------|
| O/10_Okno vykřivé | 43,2 | 0,5 | 0,7/0,3 | 1,0/0,2 | 1,0 | S (90 st.) |
| O/11_Větrací žaluzie | 14,4 | 0,5 | 1,0/0,0 | 1,0/0,2 | 1,0 | S (90 st.) |
| O/14_Vrata I plechová | 17,0 | 0,5 | 1,0/0,0 | 1,0/0,2 | 1,0 | S (90 st.) |
| O/15_Vrata II plechová | 70,0 | 0,5 | 1,0/0,0 | 1,0/0,2 | 1,0 | S (90 st.) |
| O/16_Dveře plechové | 1,8 | 0,5 | 1,0/0,0 | 1,0/0,2 | 1,0 | S (90 st.) |
| O/22_Výkladek dřevěný | 18,32 | 0,5 | 0,7/0,3 | 1,0/0,2 | 1,0 | Z (90 st.) |
| O/23_Okno jednoduché dřevěné | 15,51 | 0,5 | 0,7/0,3 | 1,0/0,2 | 1,0 | Z (90 st.) |
| O/24_Výkladek dřevěný | 4,13 | 0,5 | 0,7/0,3 | 1,0/0,2 | 1,0 | Z (90 st.) |
| O/25_Výkladek dřevěný | 5,45 | 0,5 | 0,7/0,3 | 1,0/0,2 | 1,0 | Z (90 st.) |
| O/26_Okno jednoduché dřevěné | 11,88 | 0,5 | 0,7/0,3 | 1,0/0,2 | 1,0 | Z (90 st.) |
| O/26_Okno jednoduché dřevěné | 13,2 | 0,5 | 0,7/0,3 | 1,0/0,2 | 1,0 | Z (90 st.) |
| O/28_Vrata III plechová | 39,3 | 0,5 | 1,0/0,0 | 1,0/0,2 | 1,0 | Z (90 st.) |
| O/29_Vrata IV plechová | 20,13 | 0,5 | 1,0/0,0 | 1,0/0,2 | 1,0 | Z (90 st.) |
| O/40_Okno jednoduché ocelové | 8,7 | 0,5 | 0,7/0,3 | 72,0/0,2 | 1,0 | J (90 st.) |
| O/41_Okno jednoduché ocelové | 452,18 | 0,5 | 0,7/0,3 | 0,72/0,2 | 1,0 | J (90 st.) |
| O/42_Okno jednoduché ocelové | 22,17 | 0,5 | 0,7/0,3 | 0,72/0,2 | 1,0 | J (90 st.) |

| | | | | | | |
|--------------------------------|---------|------|-----------|----------|-----|------------|
| O/43_Okno jednoduché ocelové | 111,09 | 0,5 | 0,7/0,3 | 0,72/0,2 | 1,0 | J (90 st.) |
| O/44_Okno jednoduché ocelové | 6,85 | 0,5 | 0,7/0,3 | 0,72/0,2 | 1,0 | J (90 st.) |
| O/45_Okno jednoduché ocelové | 3,59 | 0,5 | 0,7/0,3 | 0,72/0,2 | 1,0 | J (90 st.) |
| O/46_Okno jednoduché ocelové | 26,08 | 0,5 | 0,7/0,3 | 0,72/0,2 | 1,0 | J (90 st.) |
| O/47_Okno jednoduché ocelové | 8,05 | 0,5 | 0,7/0,3 | 0,72/0,2 | 1,0 | J (90 st.) |
| O/48_Okno jednoduché ocelové | 7,25 | 0,5 | 0,7/0,3 | 0,72/0,2 | 1,0 | J (90 st.) |
| O/49_Okno jednoduché ocelové | 6,71 | 0,5 | 0,7/0,3 | 0,72/0,2 | 1,0 | J (90 st.) |
| O/50_Okno jednoduché ocelové | 11,59 | 0,5 | 0,7/0,3 | 0,72/0,2 | 1,0 | J (90 st.) |
| O/51_Okno jednoduché ocelové | 16,49 | 0,5 | 0,7/0,3 | 0,72/0,2 | 1,0 | J (90 st.) |
| O/52_Okno jednoduché ocelové | 18,03 | 0,5 | 0,7/0,3 | 0,72/0,2 | 1,0 | J (90 st.) |
| O/54_Okno vykýřové | 43,2 | 0,5 | 0,7/0,3 | 1,0/0,2 | 1,0 | S (90 st.) |
| O/55_Větrací žaluzie | 14,4 | 0,5 | 1,0/0,0 | 1,0/0,2 | 1,0 | S (90 st.) |
| O/61_Světlík malý | 224,0 | 0,5 | 0,95/0,05 | 1,0/0,2 | 1,0 | H (90 st.) |
| O/62_Světlík dlouhý | 391,07 | 0,5 | 0,95/0,05 | 1,0/0,2 | 1,0 | H (90 st.) |
| O/63_Světlík malý | 224,0 | 0,5 | 0,95/0,05 | 1,0/0,2 | 1,0 | H (90 st.) |
| O/64_Světlík malý | 48,0 | 0,5 | 0,95/0,05 | 1,0/0,2 | 1,0 | H (90 st.) |
| O/65_Světlík dlouhý | 484,49 | 0,5 | 0,95/0,05 | 1,0/0,2 | 1,0 | H (90 st.) |
| Hrázděné zdivo 150 omítnuté (s | 68,81 | 0,89 | --- | --- | 1,0 | S (90 st.) |
| Hrázděné zdivo 150 | 672,3 | 0,93 | --- | --- | 1,0 | S (90 st.) |
| Střecha stávající I | 193,15 | 0,93 | --- | --- | 1,0 | H (90 st.) |
| Střecha stávající II | 3299,23 | 0,93 | --- | --- | 1,0 | H (90 st.) |
| Střecha stávající III | 2733,75 | 0,93 | --- | --- | 1,0 | H (90 st.) |
| Hrázděné zdivo 150 | 1096,49 | 0,93 | --- | --- | 1,0 | Z (90 st.) |
| Hrázděné zdivo 150 | 1187,95 | 0,93 | --- | --- | 1,0 | J (90 st.) |
| Hrázděné zdivo 150 | 82,0 | 0,93 | --- | --- | 1,0 | V (90 st.) |
| Hrázděné zdivo 150 omítnuté (s | 17,01 | 0,89 | --- | --- | 1,0 | Z (90 st.) |
| Hrázděné zdivo 150 omítnuté (s | 133,6 | 0,89 | --- | --- | 1,0 | J (90 st.) |
| LOP/01_Prosklená stěna | 15,37 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | S (90 st.) |
| LOP/02_Prosklená stěna | 407,55 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | S (90 st.) |
| LOP/03_Prosklená stěna | 68,4 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | S (90 st.) |
| LOP/04_Prosklená stěna | 74,1 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | S (90 st.) |
| LOP/05_Prosklená stěna | 38,95 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | S (90 st.) |
| LOP/06_Prosklená stěna | 296,4 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | S (90 st.) |
| LOP/07_Prosklená stěna | 114,0 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | S (90 st.) |
| LOP/08_Prosklená stěna | 26,1 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | S (90 st.) |
| LOP/09_Prosklená stěna | 6,45 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | S (90 st.) |
| LOP/21_Prosklená stěna | 208,7 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | Z (90 st.) |
| LOP/30_Prosklená stěna | 240,0 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | Z (90 st.) |
| LOP/53_Prosklená stěna | 116,4 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | J (90 st.) |
| LOP/56_Prosklená stěna | 122,4 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | J (90 st.) |
| LOP/60_Střešní prosvětlující p | 239,04 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | J (90 st.) |

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fs je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

| Měsíc: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Zisk (vytápění): | 51277,5 | 152209,6 | 289799,4 | 418449,3 | 579061,6 | 581380,5 |
| Měsíc: | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Zisk (vytápění): | 606395,4 | 528884,6 | 321875,5 | 226624,6 | 67540,1 | 12393,4 |

PARAMETRY ZÓNY Č. 2 :

Základní popis zóny

| | |
|----------------------------------|--|
| Název zóny: | B_Administrativní budova |
| Typ zóny pro určení Uem,N: | nová obytná budova |
| Typ zóny pro refer. budovu: | rodinný dům |
| Typ hodnocení: | nová budova |
| Geometrie (objem/podlah.pl.): | 1623,4 m3 / 170,0 m2 |
| Celk. energet. vztažná plocha: | 170,0 m2 |
| Účinná vnitřní tepelná kapacita: | 165,0 kJ/(m2.K) |
| Vnitřní teplota (zima/léto): | 20,0 C / 20,0 C |
| Zóna je vytápěna/chlazená: | ano / ne |
| Regulace otopné soustavy: | ano |
| Průměrné vnitřní zisky: | 2033 W |
| odvozeny pro | <ul style="list-style-type: none"> · produkci tepla: 5,3+10,0 W/m2 (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 67+20 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: zisky i spotřeba · minimální přípustnou osvětlenost: 500,0 lx |

· měrný příkon osvětlení: 0,05 W/(m².lx)
 · prům. účinnost osvětlení: 10 %
 · další tepelné zisky: 0,0 W

Teplu na přípravu TV: 1829837,0 MJ/rok
 odvozeno pro
 · roční potřebu teplé vody: 9728,0 m³
 · teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C

Zpětně získané teplo mimo VZT: 0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT: ne
 Účinnost sdílení/distribuce: 80,0 % / 85,0 %
 Název zdroje tepla: Referenční zdroj tepla (podíl 100,0 %)
 Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)
 Účinnost výroby tepla: 80,0 %
 Příkon čerpadel vytápění: 0,0 W
 Příkon regulace/emise tepla: 0,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla: Referenční zdroj tepla (podíl 100,0 %)
 Typ zdroje přípravy TV: obecný zdroj tepla (např. kotel)
 Účinnost zdroje přípravy TV: 85,0 %
 Délka rozvodů TV: 0,0 m
 Měrná tep. ztráta rozvodů TV: 150,0 Wh/(m.d)
 Příkon čerpadel distribuce TV: 400,0 W
 Příkon regulace: 250,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2 :

Objem vzduchu v zóně: 1298,72 m³
 Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %
 Typ větrání zóny: přirozené
 Minimální násobnost výměny: 0,5 1/h
 Návrhová násobnost výměny: 0,0 1/h
 Měrný tepelný tok větráním Hv: 214,289 W/K

Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny č. 2

| Typ konstrukce | Plocha [m ²] | U,N [W/(m ² K)] | b [-] | A*U,N*b [W/K] |
|----------------|--------------------------|----------------------------|-------|---------------|
| Obvodová stěna | 91,9 | 0,30 | 1,00 | 27,58 |
| Střecha | 47,8 | 0,24 | 1,00 | 11,46 |
| Podlaha | 85,0 | 0,45 | 0,68 | 25,92 |
| Otvorová výplň | 42,9 | 1,50 | 1,15 | 74,05 |
| Tepelné vazby | --- | --- | --- | 5,35 |
| Součet: | 267,6 | | | 144,36 |

Vysvětlivky: U,N je požadovaný součinitel prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro převažující vnitřní návrhovou teplotu 20 C
 a b je činitel teplotní redukce.

Hodnoty podle ČSN 730540-2:

Výchozí požadovaný prům. souč. prostupu tepla U_{em,N,20}: 0,54 W/(m²K)
 Požadovaný prům. součinitel prostupu tepla U_{em,N}: 0,50 W/(m²K)

Hodnoty podle vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.:

Základní požad. prům. souč. prostupu tepla U_{em,N,20,R}: 0,8 * 0,54 = 0,43 W/(m²K)
 Hodnota U_{em,N,20,R} překračuje horní limit U_{em,N,20,R,max}: 0,43 W/(m²K)
 Dále se místo hodnoty U_{em,N,20,R} použije hodnota U_{em,N,20,R,max}.
 Referenční hodnota prům. součinitele prostupu tepla U_{em,R}: 0,43 W/(m²K)

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 2 :

| Název konstrukce | Plocha [m ²] | g/alfa [-] | Fgl/Ff [-] | Fc,h/Fc,c [-] | Fs [-] | Orientace |
|-------------------|--------------------------|------------|------------|---------------|--------|------------|
| O/18 Okno dvojitě | 36,45 | 0,5 | 0,7/0,3 | 1,0/0,2 | 1,0 | S (90 st.) |
| O/19 Okno dvojitě | 6,48 | 0,5 | 0,7/0,3 | 1,0/0,2 | 1,0 | S (90 st.) |

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fs je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

| Měsíc: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Zisk (vytápění): | 730,2 | 1122,4 | 1649,8 | 2096,1 | 2826,3 | 2975,0 |
| Měsíc: | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |

Zisk (vytápění): 3015,6 2488,2 1703,9 1163,0 676,1 540,9

PARAMETRY ROZHRAŇÍ MEZI ZÓNAMI:

| Název konstrukce | Plocha [m2] | Souč.prostupu [W/m2K] | Rozhraní zón |
|--------------------------------|-------------|-----------------------|--------------|
| SN_stěna CP300 | 61,38 | 1,686 | 1 - 2 |
| SN_strop administrativní budov | 41,0 | 0,670 | 1 - 2 |
| Dveře plechové | 3,6 | 5,800 | 1 - 2 |
| Okno dvojité | 24,3 | 4,200 | 1 - 2 |

Objemový tok vzduchu mezi zónami 1 a 2: 0,0 m3/s

Propustnost zeminou mezi zónami 1 a 2: 0,0 W/K

| Rozhraní | Ht [W/K] | Hv [W/K] | H [W/K] |
|----------|------------------|----------|---------|
| 1 a 2 | zahrnuto v Uem,R | 0,000 | --- |

Vysvětlivky: Ht je měrný tok prostupem tepla mezi i-tou a j-tou zónou,
Hv je měrný tok výměnou vzduchu mezi i-tou a j-tou zónou,
H je výsledný měrný tok mezi i-tou a j-tou zónou.

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: A_Trojlodní hala _ Haly 1_2 a 3
Vnitřní teplota (zima/léto): 16,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 6386,136 W/K
Měrný tepelný tok prostupem Ht: 13602,970 W/K
Výsledný měrný tok H: 19989,110 W/K

Měrný tepelný tok větráním do zóny č. 2 H₁₂: ---

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

| Měsíc | Q,H,ht[GJ] | Q,int[GJ] | Q,sol[GJ] | Q,gn [GJ] | Eta,H [-] | fH [%] | Q,H,nd[GJ] |
|-------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|------------|
| 1 | 979,760 | 407,125 | 51,278 | 458,402 | 0,885 | 100,0 | 573,940 |
| 2 | 802,737 | 367,726 | 152,210 | 519,935 | 0,814 | 100,0 | 379,571 |
| 3 | 679,943 | 407,125 | 289,799 | 696,924 | 0,674 | 94,7 | 210,383 |
| 4 | 404,132 | 393,992 | 418,449 | 812,441 | 0,497 | 0,0 | --- |
| 5 | 144,555 | 407,125 | 579,062 | 986,186 | 0,147 | 0,0 | --- |
| 6 | --- | --- | --- | --- | --- | 0,0 | --- |
| 7 | --- | --- | --- | --- | --- | 0,0 | --- |
| 8 | --- | --- | --- | --- | --- | 0,0 | --- |
| 9 | 124,348 | 393,992 | 321,876 | 715,867 | 0,174 | 0,0 | --- |
| 10 | 374,772 | 407,125 | 226,625 | 633,750 | 0,495 | 26,6 | 61,323 |
| 11 | 632,104 | 393,992 | 67,540 | 461,532 | 0,781 | 100,0 | 271,482 |
| 12 | 878,037 | 407,125 | 12,393 | 419,518 | 0,881 | 100,0 | 508,261 |

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 2004,959 GJ (s vlivem přeruš. vytápění)

Energie dodaná do zóny po měsících:

| Měsíc | Q,f,H[GJ] | Q,f,C[GJ] | Q,f,RH[GJ] | Q,f,F[GJ] | Q,f,W[GJ] | Q,f,L[GJ] | Q,f,A[GJ] | Q,fuel[GJ] |
|-------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1 | 1055,036 | --- | --- | --- | --- | 423,794 | --- | 1478,829 |
| 2 | 697,741 | --- | --- | --- | --- | 382,781 | --- | 1080,522 |
| 3 | 386,734 | --- | --- | --- | --- | 423,794 | --- | 810,528 |
| 4 | --- | --- | --- | --- | --- | 410,123 | --- | 410,123 |
| 5 | --- | --- | --- | --- | --- | 423,794 | --- | 423,794 |
| 6 | --- | --- | --- | --- | --- | 410,123 | --- | 410,123 |
| 7 | --- | --- | --- | --- | --- | 423,794 | --- | 423,794 |
| 8 | --- | --- | --- | --- | --- | 423,794 | --- | 423,794 |
| 9 | --- | --- | --- | --- | --- | 410,123 | --- | 410,123 |
| 10 | 112,726 | --- | --- | --- | --- | 423,794 | --- | 536,519 |
| 11 | 499,048 | --- | --- | --- | --- | 410,123 | --- | 909,171 |
| 12 | 934,303 | --- | --- | --- | --- | 423,794 | --- | 1358,096 |

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie.

Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q_{fuel} : **8675,413 GJ**

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny H_t : 13603,0 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 21376,4 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em} : **0,64 W/m²K**

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2 :

Název zóny: B_Administrativní budova
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním H_v : 214,289 W/K
Měrný tepelný tok prostupem H_t : 115,490 W/K
Výsledný měrný tok H : **329,779 W/K**

Měrný tepelný tok větráním do zóny č. 1 H_{21} : ---

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

| Měsíc | $Q_{\text{H,ht}}[\text{GJ}]$ | $Q_{\text{int}}[\text{GJ}]$ | $Q_{\text{sol}}[\text{GJ}]$ | $Q_{\text{gn}}[\text{GJ}]$ | $\text{Eta}_H[-]$ | $f_H[\%]$ | $Q_{\text{H,nd}}[\text{GJ}]$ |
|-------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|-------------------|-----------|------------------------------|
| 1 | 19,697 | 5,444 | 0,730 | 6,174 | 0,965 | 100,0 | 13,740 |
| 2 | 16,435 | 4,917 | 1,122 | 6,040 | 0,951 | 100,0 | 10,694 |
| 3 | 14,751 | 5,444 | 1,650 | 7,094 | 0,915 | 100,0 | 8,260 |
| 4 | 10,086 | 5,268 | 2,096 | 7,364 | 0,822 | 100,0 | 4,032 |
| 5 | 5,918 | 5,444 | 2,826 | 8,270 | 0,592 | 48,6 | 1,019 |
| 6 | 3,077 | 5,268 | 2,975 | 8,243 | 0,373 | 0,0 | --- |
| 7 | 1,943 | 5,444 | 3,016 | 8,460 | 0,230 | 0,0 | --- |
| 8 | 2,385 | 5,444 | 2,488 | 7,932 | 0,301 | 0,0 | --- |
| 9 | 5,471 | 5,268 | 1,704 | 6,972 | 0,629 | 55,5 | 1,088 |
| 10 | 9,716 | 5,444 | 1,163 | 6,607 | 0,842 | 100,0 | 4,156 |
| 11 | 13,848 | 5,268 | 0,676 | 5,945 | 0,932 | 100,0 | 8,307 |
| 12 | 18,019 | 5,444 | 0,541 | 5,985 | 0,960 | 100,0 | 12,273 |

Vysvětlivky: $Q_{\text{H,ht}}$ je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q_{int} jsou vnitřní tepelné zisky; Q_{sol} jsou solární tepelné zisky; Q_{gn} jsou celkové tepelné zisky; Eta_H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; f_H je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a $Q_{\text{H,nd}}$ je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok $Q_{\text{H,nd}}$: **63,567 GJ**

Energie dodaná do zóny po měsících:

| Měsíc | $Q_{\text{f,H}}[\text{GJ}]$ | $Q_{\text{f,C}}[\text{GJ}]$ | $Q_{\text{f,RH}}[\text{GJ}]$ | $Q_{\text{f,F}}[\text{GJ}]$ | $Q_{\text{f,W}}[\text{GJ}]$ | $Q_{\text{f,L}}[\text{GJ}]$ | $Q_{\text{f,A}}[\text{GJ}]$ | $Q_{\text{fuel}}[\text{GJ}]$ |
|-------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 1 | 25,257 | --- | --- | --- | 179,396 | 4,159 | 1,205 | 210,018 |
| 2 | 19,657 | --- | --- | --- | 179,396 | 3,757 | 1,089 | 203,898 |
| 3 | 15,184 | --- | --- | --- | 179,396 | 4,159 | 1,205 | 199,944 |
| 4 | 7,411 | --- | --- | --- | 179,396 | 4,025 | 1,166 | 191,998 |
| 5 | 1,873 | --- | --- | --- | 179,396 | 4,159 | 1,205 | 186,633 |
| 6 | --- | --- | --- | --- | 179,396 | 4,025 | 1,166 | 184,587 |
| 7 | --- | --- | --- | --- | 179,396 | 4,159 | 1,205 | 184,760 |
| 8 | --- | --- | --- | --- | 179,396 | 4,159 | 1,205 | 184,760 |
| 9 | 2,000 | --- | --- | --- | 179,396 | 4,025 | 1,166 | 186,587 |
| 10 | 7,640 | --- | --- | --- | 179,396 | 4,159 | 1,205 | 192,400 |
| 11 | 15,270 | --- | --- | --- | 179,396 | 4,025 | 1,166 | 199,858 |
| 12 | 22,560 | --- | --- | --- | 179,396 | 4,159 | 1,205 | 207,320 |

Vysvětlivky: $Q_{\text{f,H}}$ je vypočtená spotřeba energie na vytápění; $Q_{\text{f,C}}$ je vypočtená spotřeba energie na chlazení; $Q_{\text{f,RH}}$ je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; $Q_{\text{f,F}}$ je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; $Q_{\text{f,W}}$ je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; $Q_{\text{f,L}}$ je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); $Q_{\text{f,A}}$ je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q_{fuel} je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q_{fuel} : **2332,764 GJ**

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny H_t : 115,5 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 267,6 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em} : **0,43 W/m²K**

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,16 m2/m3

Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla budovy

| Zóna č. | Název zóny | Objem zóny [m3] | Uem,R zóny [W/(m2K)] |
|---------|---------------------------------|-----------------|----------------------|
| 1 | A_Trojlodní hala _ Haly 1_2 a 3 | 135803,00 | 0,64 |
| 2 | B_Administrativní budova | 1623,40 | 0,43 |

Referenční hodnota prům. součinitele prostupu tepla Uem,R: 0,63 W/m2K

Pro zařazení budovy do klasifik. třídy bude použita hodnota Uem,R,klas: 0,51 W/m2K

Poznámka: Uem,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Potřeba tepla na vytápění budovy

| Měsíc | Q,H,ht[GJ] | Q,int[GJ] | Q,sol[GJ] | Q,gn [GJ] | Eta,H [-] | fH [%] | Q,H,nd[GJ] |
|-------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|------------|
| 1 | 999,458 | 412,569 | 52,008 | 464,577 | 0,886 | 100,0 | 587,680 |
| 2 | 819,172 | 372,643 | 153,332 | 525,975 | 0,815 | 100,0 | 390,265 |
| 3 | 694,694 | 412,569 | 291,449 | 704,018 | 0,676 | 97,4 | 218,643 |
| 4 | 414,218 | 399,260 | 420,545 | 819,806 | 0,500 | 50,0 | 4,032 |
| 5 | 150,473 | 412,569 | 581,888 | 994,457 | 0,150 | 24,3 | 1,019 |
| 6 | 3,077 | 399,260 | 584,356 | 983,616 | 0,003 | 0,0 | --- |
| 7 | 1,943 | 412,569 | 609,411 | 1021,980 | 0,002 | 0,0 | --- |
| 8 | 2,385 | 412,569 | 531,373 | 943,942 | 0,003 | 0,0 | --- |
| 9 | 129,819 | 399,260 | 323,579 | 722,840 | 0,178 | 27,8 | 1,088 |
| 10 | 384,488 | 412,569 | 227,788 | 640,356 | 0,498 | 63,3 | 65,479 |
| 11 | 645,951 | 399,260 | 68,216 | 467,476 | 0,783 | 100,0 | 279,789 |
| 12 | 896,056 | 412,569 | 12,934 | 425,503 | 0,883 | 100,0 | 520,533 |

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 2068,526 GJ 574,591 MWh
(s vlivem přeruš. vytápění)

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 137426,4 m3

Celková energeticky vztázná podlah. plocha budovy: 7672,0 m2

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m3): 4,2 kWh/(m3.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 75 kWh/(m2.a)

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Celková energie dodaná do budovy

| Měsíc | Q,f,H[GJ] | Q,f,C[GJ] | Q,f,RH[GJ] | Q,f,F[GJ] | Q,f,W[GJ] | Q,f,L[GJ] | Q,f,A[GJ] | Q,fuel[GJ] |
|-------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1 | 1080,293 | --- | --- | --- | 179,396 | 427,953 | 1,205 | 1688,847 |
| 2 | 717,398 | --- | --- | --- | 179,396 | 386,538 | 1,089 | 1284,420 |
| 3 | 401,918 | --- | --- | --- | 179,396 | 427,953 | 1,205 | 1010,471 |
| 4 | 7,411 | --- | --- | --- | 179,396 | 414,148 | 1,166 | 602,121 |
| 5 | 1,873 | --- | --- | --- | 179,396 | 427,953 | 1,205 | 610,427 |
| 6 | --- | --- | --- | --- | 179,396 | 414,148 | 1,166 | 594,710 |
| 7 | --- | --- | --- | --- | 179,396 | 427,953 | 1,205 | 608,554 |
| 8 | --- | --- | --- | --- | 179,396 | 427,953 | 1,205 | 608,554 |
| 9 | 2,000 | --- | --- | --- | 179,396 | 414,148 | 1,166 | 596,710 |
| 10 | 120,365 | --- | --- | --- | 179,396 | 427,953 | 1,205 | 728,919 |
| 11 | 514,318 | --- | --- | --- | 179,396 | 414,148 | 1,166 | 1109,028 |
| 12 | 956,862 | --- | --- | --- | 179,396 | 427,953 | 1,205 | 1565,416 |

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Referenční dodané energie

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H: 3802,438 GJ 1056,233 MWh 138 kWh/m2

Pomocná energie na vytápění Q,aux,H: ---

Dodaná energie na vytápění za rok EP,H,R: 3802,438 GJ 1056,233 MWh 138 kWh/m2

Hodnota pro zařazení do klasifik. třídy EP,H,R,klas: 2871,806 GJ 797,724 MWh 104 kWh/m2

Poznámka: EP,H,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C: ---

Pomocná energie na chlazení Q,aux,C: ---

Dodaná energie na chlazení za rok EP,C,R: ---

Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH: ---

Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH: ---

Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH,R: ---

Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F: ---

Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F: ---

| | | | |
|--|---------------------|---------------------|-------------------|
| Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F,R: | --- | --- | --- |
| Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W: | 2152,749 GJ | 597,986 MWh | 78 kWh/m2 |
| Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W: | 14,191 GJ | 3,942 MWh | 1 kWh/m2 |
| Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W,R: | 2166,940 GJ | 601,928 MWh | 78 kWh/m2 |
| Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L: | 5038,799 GJ | 1399,667 MWh | 182 kWh/m2 |
| Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L,R: | 5038,799 GJ | 1399,667 MWh | 182 kWh/m2 |
| Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP,R: | 11008,180 GJ | 3057,827 MWh | 399 kWh/m2 |

Referenční hodnota dodané energie budovy

Referenční hodnota celkové roční dodané energie EP,R: 3 057,827 MWh

Pro zařazení budovy do klasifik. třídy bude použita hodnota EP,R,klas: 2 799,318 MWh
Poznámka: EP,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 137426,4 m3
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 7672,0 m2
Měrná dodaná energie EP,V: 22,3 kWh/(m3.a)

Referenční hodnota měrné dodané energie budovy EP,A,R: 399 kWh/(m2.a)

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

Pro zařazení budovy do klasifik. třídy bude použita hodnota EP,A,R,klas: 365 kWh/(m2.a)
Poznámka: EP,A,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

| Energo- nositel | Faktory transformace | | | Vytápění | | | | Teplá voda | | | |
|------------------------------|-------------------------|------|--------|---------------|---------------|---------------|------------|--------------|--------------|--------------|------------|
| | f,pN | f,pC | f,CO2 | Q,f | Q,pN | Q,pC | CO2 | Q,f | Q,pN | Q,pC | CO2 |
| Ref. energonositel 1 (f=1,1) | 1,1 | 1,1 | 0,0000 | 1056,2 | 1161,9 | 1161,9 | --- | 598,0 | 657,8 | 657,8 | --- |
| Ref. energonositel 2 (f=3,0) | 3,0 | 3,2 | 0,0000 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SOUČET | | | | 1056,2 | 1161,9 | 1161,9 | --- | 598,0 | 657,8 | 657,8 | --- |

| Energo- nositel | Faktory transformace | | | Osvětlení | | | | Pom.energie | | | |
|------------------------------|-------------------------|------|--------|---------------|---------------|---------------|------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| | f,pN | f,pC | f,CO2 | Q,f | Q,pN | Q,pC | CO2 | Q,f | Q,pN | Q,pC | CO2 |
| Ref. energonositel 1 (f=1,1) | 1,1 | 1,1 | 0,0000 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ref. energonositel 2 (f=3,0) | 3,0 | 3,2 | 0,0000 | 1399,7 | 4199,0 | 4478,9 | --- | 3,9 | 11,8 | 12,6 | --- |
| SOUČET | | | | 1399,7 | 4199,0 | 4478,9 | --- | 3,9 | 11,8 | 12,6 | --- |

| Energo- nositel | Faktory transformace | | | Nuc.větrání | | | | Chlazení | | | |
|------------------------------|-------------------------|------|--------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | f,pN | f,pC | f,CO2 | Q,f | Q,pN | Q,pC | CO2 | Q,f | Q,pN | Q,pC | CO2 |
| Ref. energonositel 1 (f=1,1) | 1,1 | 1,1 | 0,0000 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ref. energonositel 2 (f=3,0) | 3,0 | 3,2 | 0,0000 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SOUČET | | | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

| Energo- nositel | Faktory transformace | | | Úprava RH | | | |
|------------------------------|-------------------------|------|--------|------------|------------|------------|------------|
| | f,pN | f,pC | f,CO2 | Q,f | Q,pN | Q,pC | CO2 |
| Ref. energonositel 1 (f=1,1) | 1,1 | 1,1 | 0,0000 | --- | --- | --- | --- |
| Ref. energonositel 2 (f=3,0) | 3,0 | 3,2 | 0,0000 | --- | --- | --- | --- |
| SOUČET | | | | --- | --- | --- | --- |

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

| Součty pro jednotlivé energonositele: | Q,f [MWh/a] | Q,pN [MWh/a] | Q,pC [MWh/a] | CO2 [t/a] |
|---------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------|
| Ref. energonositel 1 (f=1,1) | 1654,219 | 1819,641 | 1819,641 | --- |
| Ref. energonositel 2 (f=3,0) | 1403,608 | 4210,825 | 4491,547 | --- |
| SOUČET | 3057,827 | 6030,466 | 6311,188 | --- |

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Referenční hodnota primární energie budovy

Emise CO2 za rok: 0,000 t
Celková primární energie za rok: 6 311,188 MWh 22 720,275 GJ
Referenční hodnota neobnov. primární energie: 6 030,466 MWh 21 709,677 GJ

Hodnota pro zařazení budovy do klasifik. třídy E,pN,R,klas: 5 746,106 MWh 20 685,981 GJ
Poznámka: E,pN,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 137 426,4 m³
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 7 672,0 m²
Měrné emise CO₂ za rok (na 1 m³): 0,0 kg/(m³.a)
Měrná celková primární energie E,pC,V: 45,9 kWh/(m³.a)
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V: 43,9 kWh/(m³.a)

Měrné emise CO₂ za rok (na 1 m²): ---
Měrná celková primární energie E,pC,A: 823 kWh/(m².a)

Referenční hodnota měrné neobnov. primární energie E,pN,A,R: 786 kWh/(m².a)

Pro zařazení do klasifikační třídy bude použita ref. hodnota E,pN,A,R,klas: 749 kWh/(m².a)
Poznámka: E,pN,A,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

STOP, Energie 2013

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540

a podle EN ISO 13790, EN ISO 13789 a EN ISO 13370

Energie 2013

Název úlohy: **STARÁ KOTLÁRNA**
Zpracovatel: ALEŠ FIDLER
Zakázka:
Datum: 13.10.2013

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 2
Celkový počet osob v budově: 180,0
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

| Název období | Počet dnů | Teplota exteriéru | Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2] | | | | |
|--------------|-----------|-------------------|--|-------|--------|-------|----------|
| | | | Sever | Jih | Východ | Západ | Horizont |
| leden | 31 | -2,3 C | 54,0 | 130,0 | 68,0 | 68,0 | 86,0 |
| únor | 28 | -0,6 C | 83,0 | 187,0 | 112,0 | 112,0 | 148,0 |
| březen | 31 | 3,3 C | 122,0 | 252,0 | 173,0 | 173,0 | 270,0 |
| duben | 30 | 8,2 C | 155,0 | 277,0 | 227,0 | 227,0 | 392,0 |
| květen | 31 | 13,3 C | 209,0 | 317,0 | 302,0 | 302,0 | 544,0 |
| červen | 30 | 16,4 C | 220,0 | 299,0 | 306,0 | 306,0 | 551,0 |
| červenec | 31 | 17,8 C | 223,0 | 317,0 | 317,0 | 317,0 | 572,0 |
| srpen | 31 | 17,3 C | 184,0 | 320,0 | 277,0 | 277,0 | 490,0 |
| září | 30 | 13,6 C | 126,0 | 248,0 | 180,0 | 180,0 | 306,0 |
| říjen | 31 | 9,0 C | 86,0 | 238,0 | 133,0 | 133,0 | 216,0 |
| listopad | 30 | 3,8 C | 50,0 | 133,0 | 68,0 | 68,0 | 101,0 |
| prosinec | 31 | -0,4 C | 40,0 | 97,0 | 50,0 | 50,0 | 65,0 |

| Název období | Počet dnů | Teplota exteriéru | Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2] | | | |
|--------------|-----------|-------------------|--|-------|-------|-------|
| | | | SV | SZ | JV | JZ |
| leden | 31 | -2,3 C | 54,0 | 54,0 | 104,0 | 104,0 |
| únor | 28 | -0,6 C | 83,0 | 83,0 | 158,0 | 158,0 |
| březen | 31 | 3,3 C | 130,0 | 130,0 | 223,0 | 223,0 |
| duben | 30 | 8,2 C | 180,0 | 180,0 | 263,0 | 263,0 |
| květen | 31 | 13,3 C | 248,0 | 248,0 | 324,0 | 324,0 |
| červen | 30 | 16,4 C | 259,0 | 259,0 | 313,0 | 313,0 |
| červenec | 31 | 17,8 C | 263,0 | 263,0 | 331,0 | 331,0 |
| srpen | 31 | 17,3 C | 216,0 | 216,0 | 313,0 | 313,0 |
| září | 30 | 13,6 C | 137,0 | 137,0 | 227,0 | 227,0 |
| říjen | 31 | 9,0 C | 94,0 | 94,0 | 198,0 | 198,0 |
| listopad | 30 | 3,8 C | 50,0 | 50,0 | 108,0 | 108,0 |
| prosinec | 31 | -0,4 C | 40,0 | 40,0 | 79,0 | 79,0 |

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny: A_Trojlodní hala _ Haly 1_2 a 3
Typ zóny pro určení Uem,N: jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu: jiná budova než RD a BD
Typ hodnocení: změna stávající budovy
Geometrie (objem/podlah.pl.): 135803,0 m3 / 7502,0 m2
Celk. energet. vztažná plocha: 7502,0 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita: 165,0 kJ/(m2.K)

| | |
|--------------------------------|--|
| Vnitřní teplota (zima/léto): | 12,0 C / 20,0 C |
| Zóna je vytápěna/chlazená: | ano / ne |
| Regulace otopné soustavy: | ano |
| Průměrné vnitřní zisky: | 121199 W |
| odvozeny pro | <ul style="list-style-type: none"> · produkci tepla: 3,6+17,9 W/m² (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 67+67 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: zisky i spotřeba · minimální přípustnou osvětlenost: 200,0 lx · příkon osvětlení: 35000,0 W (využito 4000,0 h/rok) · prům. účinnost osvětlení: 35 % · spotřebu nouzového osvětlení: 6,0 kWh/(m².a) · další tepelné zisky: 0,0 W |
| Teplo na přípravu TV: | 0,0 MJ/rok |
| odvozeno pro | · dodanou energii na přípravu TV: 0,0 kWh/(m ² .a) |
| Zpětně získané teplo mimo VZT: | 0,0 MJ/rok |

Zdroje tepla na vytápění v zóně

| | |
|------------------------------|---|
| Vytápění je zajištěno VZT: | ne |
| Účinnost sdílení/distribuce: | 98,0 % / 98,0 % |
| Název zdroje tepla: | Centrální teplovodní vytápění (podíl 100,0 %) |
| Typ zdroje tepla: | obecný zdroj tepla (např. kotel) |
| Účinnost výroby tepla: | 68,0 % |
| Příkon čerpadel vytápění: | 0,0 W |
| Příkon regulace/emise tepla: | 0,0 / 0,0 W |

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

| | |
|--------------------------------|-------------------------|
| Objem vzduchu v zóně: | 129012,9 m ³ |
| Podíl vzduchu z objemu zóny: | 95,0 % |
| Typ větrání zóny: | přirozené |
| Minimální násobnost výměny: | 0,15 1/h |
| Návrhová násobnost výměny: | 0,0 1/h |
| Měrný tepelný tok větráním Hv: | 6386,136 W/K |

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :

| Název konstrukce | Plocha [m ²] | U [W/m ² K] | b [-] | H,T [W/K] | U,N [W/m ² K] |
|--------------------------------|--------------------------|------------------------|-------|-----------|--------------------------|
| Hrázděné zdivo 150 omítnuté (s | 68,81 | 0,575 | 1,00 | 39,566 | 0,300 |
| Hrázděné zdivo 150 | 672,3 | 0,575 | 1,00 | 386,573 | 0,300 |
| Střecha stávající I | 193,15 | 0,273 | 1,00 | 52,730 | 0,240 |
| Střecha stávající II | 3299,23 | 0,273 | 1,00 | 900,690 | 0,240 |
| Střecha stávající III | 2733,75 | 0,273 | 1,00 | 746,314 | 0,240 |
| Hrázděné zdivo 150 | 1096,49 | 0,575 | 1,00 | 630,482 | 0,300 |
| Hrázděné zdivo 150 | 1187,95 | 0,575 | 1,00 | 683,071 | 0,300 |
| Hrázděné zdivo 150 | 82,0 | 0,575 | 1,00 | 47,150 | 0,300 |
| Hrázděné zdivo 150 omítnuté (s | 17,01 | 0,575 | 1,00 | 9,781 | 0,300 |
| Hrázděné zdivo 150 omítnuté (s | 133,6 | 0,575 | 1,00 | 76,820 | 0,300 |
| LOP/01_Prosklená stěna | 15,37 | 2,300 | 1,00 | 35,351 | 1,210 |
| LOP/02_Prosklená stěna | 407,55 | 2,300 | 1,00 | 937,365 | 1,210 |
| LOP/03_Prosklená stěna | 68,4 | 2,300 | 1,00 | 157,320 | 1,210 |
| LOP/04_Prosklená stěna | 74,1 | 2,300 | 1,00 | 170,430 | 1,210 |
| LOP/05_Prosklená stěna | 38,95 | 2,300 | 1,00 | 89,585 | 1,210 |
| LOP/06_Prosklená stěna | 296,4 | 2,300 | 1,00 | 681,720 | 1,210 |
| LOP/07_Prosklená stěna | 114,0 | 2,300 | 1,00 | 262,200 | 1,210 |
| LOP/08_Prosklená stěna | 26,1 | 2,300 | 1,00 | 60,030 | 1,210 |
| LOP/09_Prosklená stěna | 6,45 | 2,300 | 1,00 | 14,835 | 1,210 |
| LOP/21_Prosklená stěna | 208,7 | 2,300 | 1,00 | 480,010 | 1,210 |
| LOP/30_Prosklená stěna | 240,0 | 2,300 | 1,00 | 552,000 | 1,210 |
| LOP/53_Prosklená stěna | 116,4 | 2,300 | 1,00 | 267,720 | 1,210 |
| LOP/56_Prosklená stěna | 122,4 | 2,300 | 1,00 | 281,520 | 1,210 |
| LOP/60_Střešní prosvětlující p | 239,04 | 2,300 | 1,00 | 549,792 | 1,210 |
| O/10_Okno vykřivé | 43,2 (1,2x1,2 x 30) | 2,600 | 1,15 | 129,168 | 1,500 |
| O/11_Větrací žaluzie | 14,4 (1,2x1,2 x 10) | 6,000 | 1,15 | 99,360 | 1,700 |
| O/14_Vrata I plechová | 17,0 (3,4x5,0 x 1) | 2,300 | 1,15 | 44,965 | 1,700 |
| O/15_Vrata II plechová | 70,0 (7,0x5,0 x 2) | 2,300 | 1,15 | 185,150 | 1,700 |
| O/16_Dveře plechové | 1,8 (0,9x2,0 x 1) | 1,400 | 1,15 | 2,898 | 1,700 |
| O/22_Výkladec dřevěný | 18,32 (1,65x1,85 x 6) | 1,600 | 1,15 | 33,700 | 1,500 |
| O/23_Okno jednoduché dřevěné | 15,51 (1,65x2,35 x 4) | 2,600 | 1,15 | 46,375 | 1,500 |
| O/24_Výkladec dřevěný | 4,13 (1,65x1,25 x 2) | 2,600 | 1,15 | 12,334 | 1,500 |
| O/25_Výkladec dřevěný | 5,45 (1,65x1,65 x 2) | 2,600 | 1,15 | 16,281 | 1,500 |
| O/26_Okno jednoduché dřevěné | 11,88 (1,65x1,8 x 4) | 2,600 | 1,15 | 35,521 | 1,500 |

| | | | | | | |
|------------------------------|--------------------------|-------|------|----------|-------|--|
| O/26_Okno jednoduché dřevěné | 13,2 (1,65x2,0 x 4) | 2,600 | 1,15 | 39,468 | 1,500 | |
| O/28_Vrata III plechová | 39,3 (6,0x6,55 x 1) | 2,300 | 1,15 | 103,949 | 1,500 | |
| O/29_Vrata IV plechová | 20,13 (4,15x4,85 x 1) | 2,300 | 1,15 | 53,237 | 1,500 | |
| O/40_Okno jednoduché ocelové | 8,7 (0,78x1,86 x 6) | 2,600 | 1,15 | 26,027 | 1,500 | |
| O/41_Okno jednoduché ocelové | 452,18 (1,61x1,86 x 151) | 2,600 | 1,15 | 1352,032 | 1,500 | |
| O/42_Okno jednoduché ocelové | 22,17 (1,49x1,86 x 8) | 2,600 | 1,15 | 66,292 | 1,500 | |
| O/43_Okno jednoduché ocelové | 111,09 (1,61x2,3 x 30) | 2,600 | 1,15 | 332,159 | 1,500 | |
| O/44_Okno jednoduché ocelové | 6,85 (1,49x2,3 x 2) | 2,600 | 1,15 | 20,493 | 1,500 | |
| O/45_Okno jednoduché ocelové | 3,59 (0,78x2,3 x 2) | 2,600 | 1,15 | 10,728 | 1,500 | |
| O/46_Okno jednoduché ocelové | 26,08 (1,61x2,7 x 6) | 2,600 | 1,15 | 77,985 | 1,500 | |
| O/47_Okno jednoduché ocelové | 8,05 (1,49x2,7 x 2) | 2,600 | 1,15 | 24,058 | 1,500 | |
| O/48_Okno jednoduché ocelové | 7,25 (1,61x2,25 x 2) | 2,600 | 1,15 | 21,663 | 1,500 | |
| O/49_Okno jednoduché ocelové | 6,71 (1,49x2,25 x 2) | 2,600 | 1,15 | 20,048 | 1,500 | |
| O/50_Okno jednoduché ocelové | 11,59 (1,61x1,8 x 4) | 2,600 | 1,15 | 34,660 | 1,500 | |
| O/51_Okno jednoduché ocelové | 16,49 (1,61x2,56 x 4) | 2,600 | 1,15 | 49,294 | 1,500 | |
| O/52_Okno jednoduché ocelové | 18,03 (1,61x2,8 x 4) | 2,600 | 1,15 | 53,916 | 1,500 | |
| O/54_Okno vykýřové | 43,2 (1,2x1,2 x 30) | 2,600 | 1,15 | 129,168 | 1,500 | |
| O/55_Větrací žaluzie | 14,4 (1,2x1,2 x 10) | 6,000 | 1,15 | 99,360 | 1,700 | |
| O/61_Světlík malý | 224,0 (7,0x2,0 x 16) | 2,600 | 1,15 | 669,760 | 1,500 | |
| O/62_Světlík dlouhý | 391,07 (72,42x5,4 x 1) | 2,600 | 1,15 | 1169,293 | 1,500 | |
| O/63_Světlík malý | 224,0 (7,0x2,0 x 16) | 2,600 | 1,15 | 669,760 | 1,500 | |
| O/64_Světlík malý | 48,0 (6,0x2,0 x 4) | 2,600 | 1,15 | 143,520 | 1,500 | |
| O/65_Světlík dlouhý | 484,49 (89,72x5,4 x 1) | 2,600 | 1,15 | 1448,619 | 1,500 | |

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,05 W/m2K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 15334,290 W/K
..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 693,020 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

| | |
|--|------------------------------|
| Název konstrukce: | Podlaha A |
| Tepelná vodivost zeminy: | 2,0 W/mK |
| Plocha podlahy: | 7516,0 m2 |
| Exponovaný obvod podlahy: | 358,6 m |
| Součinitel vlivu spodní vody Gw: | 1,0 |
| Typ podlahové konstrukce: | podlaha na terénu |
| Tloušťka obvodové stěny: | 0,15 m |
| Tepelný odpor podlahy: | 0,48 m2K/W |
| Přídavná okrajová izolace: | není |
| Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U: | 0,134 W/m2K |
| Ustálený měrný tok zeminou Hg: | 1008,032 W/K |
| Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m: | od -1733,424 do 1177,742 W/K |
| stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe: | 4303,781 / 297,622 W/K |
| <u>Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:</u> | <u>1008,032 W/K</u> |
| a příslušnými tep. vazbami Hg,tb: | 375,800 W/K |
| Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m: | od -1733,424 do 1177,742 W/K |

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

| Název konstrukce | Plocha [m2] | g/alfa [-] | Fgl/Ff [-] | Fc,h/Fc,c [-] | Fs [-] | Orientace |
|------------------------------|-------------|------------|------------|---------------|--------|------------|
| O/10_Okno vykýřové | 43,2 | 0,85 | 0,7/0,3 | 1,0/1,0 | 1,0 | S (90 st.) |
| O/11_Větrací žaluzie | 14,4 | 0,0 | 1,0/0,0 | 1,0/1,0 | 1,0 | S (90 st.) |
| O/14_Vrata I plechová | 17,0 | 0,0 | 1,0/0,0 | 1,0/1,0 | 1,0 | S (90 st.) |
| O/15_Vrata II plechová | 70,0 | 0,0 | 1,0/0,0 | 1,0/1,0 | 1,0 | S (90 st.) |
| O/16_Dveře plechové | 1,8 | 0,0 | 1,0/0,0 | 1,0/1,0 | 1,0 | S (90 st.) |
| O/22_Výkladec dřevěný | 18,32 | 0,85 | 0,7/0,3 | 1,0/1,0 | 1,0 | Z (90 st.) |
| O/23_Okno jednoduché dřevěné | 15,51 | 0,85 | 0,7/0,3 | 1,0/1,0 | 1,0 | Z (90 st.) |
| O/24_Výkladec dřevěný | 4,13 | 0,85 | 0,7/0,3 | 1,0/1,0 | 1,0 | Z (90 st.) |
| O/25_Výkladec dřevěný | 5,45 | 0,85 | 0,7/0,3 | 1,0/1,0 | 1,0 | Z (90 st.) |
| O/26_Okno jednoduché dřevěné | 11,88 | 0,85 | 0,7/0,3 | 1,0/1,0 | 1,0 | Z (90 st.) |
| O/26_Okno jednoduché dřevěné | 13,2 | 0,85 | 0,7/0,3 | 1,0/1,0 | 1,0 | Z (90 st.) |
| O/28_Vrata III plechová | 39,3 | 0,0 | 1,0/0,0 | 1,0/1,0 | 1,0 | Z (90 st.) |
| O/29_Vrata IV plechová | 20,13 | 0,0 | 1,0/0,0 | 1,0/1,0 | 1,0 | Z (90 st.) |
| O/40_Okno jednoduché ocelové | 8,7 | 0,85 | 0,7/0,3 | 72,0/72,0 | 1,0 | J (90 st.) |
| O/41_Okno jednoduché ocelové | 452,18 | 0,85 | 0,7/0,3 | 0,72/0,72 | 1,0 | J (90 st.) |
| O/42_Okno jednoduché ocelové | 22,17 | 0,85 | 0,7/0,3 | 0,72/0,72 | 1,0 | J (90 st.) |
| O/43_Okno jednoduché ocelové | 111,09 | 0,85 | 0,7/0,3 | 0,72/0,72 | 1,0 | J (90 st.) |
| O/44_Okno jednoduché ocelové | 6,85 | 0,85 | 0,7/0,3 | 0,72/0,72 | 1,0 | J (90 st.) |

| | | | | | | |
|--------------------------------|---------|------|-----------|-----------|-----|------------|
| O/45_Okno jednoduché ocelové | 3,59 | 0,85 | 0,7/0,3 | 0,72/0,72 | 1,0 | J (90 st.) |
| O/46_Okno jednoduché ocelové | 26,08 | 0,85 | 0,7/0,3 | 0,72/0,72 | 1,0 | J (90 st.) |
| O/47_Okno jednoduché ocelové | 8,05 | 0,85 | 0,7/0,3 | 0,72/0,72 | 1,0 | J (90 st.) |
| O/48_Okno jednoduché ocelové | 7,25 | 0,85 | 0,7/0,3 | 0,72/0,72 | 1,0 | J (90 st.) |
| O/49_Okno jednoduché ocelové | 6,71 | 0,85 | 0,7/0,3 | 0,72/0,72 | 1,0 | J (90 st.) |
| O/50_Okno jednoduché ocelové | 11,59 | 0,85 | 0,7/0,3 | 0,72/0,72 | 1,0 | J (90 st.) |
| O/51_Okno jednoduché ocelové | 16,49 | 0,85 | 0,7/0,3 | 0,72/0,72 | 1,0 | J (90 st.) |
| O/52_Okno jednoduché ocelové | 18,03 | 0,85 | 0,7/0,3 | 0,72/0,72 | 1,0 | J (90 st.) |
| O/54_Okno vykřivé | 43,2 | 0,85 | 0,7/0,3 | 1,0/1,0 | 1,0 | S (90 st.) |
| O/55_Větrací žaluzie | 14,4 | 0,0 | 1,0/0,0 | 1,0/1,0 | 1,0 | S (90 st.) |
| O/61_Světlík malý | 224,0 | 0,95 | 0,95/0,05 | 1,0/1,0 | 1,0 | H (90 st.) |
| O/62_Světlík dlouhý | 391,07 | 0,95 | 0,95/0,05 | 1,0/1,0 | 1,0 | H (90 st.) |
| O/63_Světlík malý | 224,0 | 0,95 | 0,95/0,05 | 1,0/1,0 | 1,0 | H (90 st.) |
| O/64_Světlík malý | 48,0 | 0,95 | 0,95/0,05 | 1,0/1,0 | 1,0 | H (90 st.) |
| O/65_Světlík dlouhý | 484,49 | 0,95 | 0,95/0,05 | 1,0/1,0 | 1,0 | H (90 st.) |
| Hrázděné zdivo 150 omítnuté (s | 68,81 | 0,89 | --- | --- | 1,0 | S (90 st.) |
| Hrázděné zdivo 150 | 672,3 | 0,93 | --- | --- | 1,0 | S (90 st.) |
| Střecha stávající I | 193,15 | 0,93 | --- | --- | 1,0 | H (90 st.) |
| Střecha stávající II | 3299,23 | 0,93 | --- | --- | 1,0 | H (90 st.) |
| Střecha stávající III | 2733,75 | 0,93 | --- | --- | 1,0 | H (90 st.) |
| Hrázděné zdivo 150 | 1096,49 | 0,93 | --- | --- | 1,0 | Z (90 st.) |
| Hrázděné zdivo 150 | 1187,95 | 0,93 | --- | --- | 1,0 | J (90 st.) |
| Hrázděné zdivo 150 | 82,0 | 0,93 | --- | --- | 1,0 | V (90 st.) |
| Hrázděné zdivo 150 omítnuté (s | 17,01 | 0,89 | --- | --- | 1,0 | Z (90 st.) |
| Hrázděné zdivo 150 omítnuté (s | 133,6 | 0,89 | --- | --- | 1,0 | J (90 st.) |
| LOP/01_Prosklená stěna | 15,37 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | S (90 st.) |
| LOP/02_Prosklená stěna | 407,55 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | S (90 st.) |
| LOP/03_Prosklená stěna | 68,4 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | S (90 st.) |
| LOP/04_Prosklená stěna | 74,1 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | S (90 st.) |
| LOP/05_Prosklená stěna | 38,95 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | S (90 st.) |
| LOP/06_Prosklená stěna | 296,4 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | S (90 st.) |
| LOP/07_Prosklená stěna | 114,0 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | S (90 st.) |
| LOP/08_Prosklená stěna | 26,1 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | S (90 st.) |
| LOP/09_Prosklená stěna | 6,45 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | S (90 st.) |
| LOP/21_Prosklená stěna | 208,7 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | Z (90 st.) |
| LOP/30_Prosklená stěna | 240,0 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | Z (90 st.) |
| LOP/53_Prosklená stěna | 116,4 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | J (90 st.) |
| LOP/56_Prosklená stěna | 122,4 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | J (90 st.) |
| LOP/60_Střešní prosvětlující p | 239,04 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | J (90 st.) |

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční číselník zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční číselník rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční číselník clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční číselník clonění pro režim chlazení a Fs je korekční číselník stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

| Měsíc: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Zisk (vytápění): | 150167,3 | 267519,5 | 454379,1 | 620468,5 | 831317,9 | 830461,1 |
| Měsíc: | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Zisk (vytápění): | 866083,9 | 766527,4 | 496233,3 | 377265,5 | 170775,5 | 102671,1 |

PARAMETRY ZÓNY Č. 2 :

Základní popis zóny

| | |
|----------------------------------|---|
| Název zóny: | B_Administrativní budova |
| Typ zóny pro určení Uem,N: | nová obytná budova |
| Typ zóny pro refer. budovu: | rodinný dům |
| Typ hodnocení: | nová budova |
| Geometrie (objem/podlah.pl.): | 1623,4 m3 / 170,0 m2 |
| Celk. energet. vztažná plocha: | 170,0 m2 |
| Účinná vnitřní tepelná kapacita: | 165,0 kJ/(m2.K) |
| Vnitřní teplota (zima/léto): | 20,0 C / 20,0 C |
| Zóna je vytápěna/chlazená: | ano / ne |
| Regulace otopné soustavy: | ano |
| Průměrné vnitřní zisky: | 1267 W |
| odvozeny pro | <ul style="list-style-type: none"> · produkci tepla: 5,3+10,0 W/m2 (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 67+20 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: zisky i spotřeba · minimální přípustnou osvětlenost: 500,0 lx · příkon osvětlení: 1020,0 W (využito 2500,0 h/rok) |

- prům. účinnost osvětlení: 20 %
- spotřebu nouzového osvětlení: 6,0 kWh/(m².a)
- další tepelné zisky: 0,0 W

Teplu na přípravu TV: 1829837,0 MJ/rok
 odvozeno pro
 · roční potřebu teplé vody: 9728,0 m³
 · teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C

Zpětně získané teplo mimo VZT: 0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT: ne
 Účinnost sdílení/distribuce: 98,0 % / 98,0 %
 Název zdroje tepla: Centrální vytápění (podíl 100,0 %)
 Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)
 Účinnost výroby tepla: 68,0 %
 Příkon čerpadel vytápění: 0,0 W
 Příkon regulace/emise tepla: 0,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla: Centrální vytápění (podíl 100,0 %)
 Typ zdroje přípravy TV: obecný zdroj tepla (např. kotel)
 Účinnost zdroje přípravy TV: 95,0 %
 Délka rozvodů TV: 0,0 m
 Měrná tep. ztráta rozvodů TV: 0,0 Wh/(m.d)
 Příkon čerpadel distribuce TV: 400,0 W
 Příkon regulace: 250,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2 :

Objem vzduchu v zóně: 1298,72 m³
 Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %
 Typ větrání zóny: přirozené
 Minimální násobnost výměny: 0,5 1/h
 Návrhová násobnost výměny: 0,0 1/h
 Měrný tepelný tok větráním Hv: 214,289 W/K

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 2 a exteriérem :

| Název konstrukce | Plocha [m ²] | U [W/m ² K] | b [-] | H,T [W/K] | U,N [W/m ² K] |
|-------------------|--------------------------|------------------------|-------|-----------|--------------------------|
| S/01_stěna CP 300 | 60,9 | 0,230 | 1,00 | 14,007 | 0,300 |
| S/26_stěna CP 300 | 15,51 | 0,230 | 1,00 | 3,567 | 0,300 |
| S/61_stěna CP 300 | 15,51 | 0,230 | 1,00 | 3,567 | 0,300 |
| D/20_Střecha | 47,75 | 0,155 | 1,00 | 7,401 | 0,240 |
| O/18 Okno dvojité | 36,45 (1,5x1,35 x 18) | 1,200 | 1,15 | 50,301 | 1,500 |
| O/19 Okno dvojité | 6,48 (0,9x1,2 x 6) | 1,200 | 1,15 | 8,942 | 1,500 |

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).
 Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,05 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 87,786 W/K
 a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 9,130 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 2 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce: Podlaha B
 Tepelná vodivost zeminy: 2,0 W/mK
 Plocha podlahy: 85,0 m²
 Exponovaný obvod podlahy: 44,8 m
 Součinitel vlivu spodní vody Gw: 1,0
 Typ podlahové konstrukce: podlaha na terénu
 Tloušťka obvodové stěny: 0,3 m
 Tepelný odpor podlahy: 1,67 m²K/W
 Přídavná okrajová izolace: není
 Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U: 0,345 W/m²K
 Ustálený měrný tok zeminou Hg: 29,34 W/K
 Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m: od 24,487 do 73,572 W/K
 stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe: 29,004 / 19,115 W/K
 Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg: 29,340 W/K

..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb: 4,250 W/K
 Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m: od 24,487 do 73,572 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 2 :

| Název konstrukce | Plocha [m ²] | g/alfa [-] | Fgl/Ff [-] | Fc,h/Fc,c [-] | Fs [-] | Orientace |
|-------------------|--------------------------|------------|------------|---------------|--------|------------|
| O/18 Okno dvojitě | 36,45 | 0,75 | 0,7/0,3 | 1,0/1,0 | 1,0 | S (90 st.) |
| O/19 Okno dvojitě | 6,48 | 0,75 | 0,7/0,3 | 1,0/1,0 | 1,0 | S (90 st.) |

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fs je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

| Měsíc: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Zisk (vytápění): | 1095,4 | 1683,6 | 2474,7 | 3144,1 | 4239,4 | 4462,6 |
| Měsíc: | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Zisk (vytápění): | 4523,4 | 3732,3 | 2555,8 | 1744,5 | 1014,2 | 811,4 |

PARAMETRY ROZHRAŇÍ MEZI ZÓNAМИ:

| Název konstrukce | Plocha [m ²] | Souč.prostupu [W/m ² K] | Rozhraní zón |
|--------------------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------|
| SN_stěna CP300 | 61,38 | 1,686 | 1 - 2 |
| SN_strop administrativní budov | 41,0 | 0,670 | 1 - 2 |
| Dveře plechové | 3,6 | 5,800 | 1 - 2 |
| Okno dvojitě | 24,3 | 4,200 | 1 - 2 |

Objemový tok vzduchu mezi zónami 1 a 2: 0,0 m³/s
 Propustnost zeminou mezi zónami 1 a 2: 0,0 W/K

| Rozhraní | Ht [W/K] | Hv [W/K] | H [W/K] |
|----------|----------|----------|---------|
| 1 a 2 | 253,897 | 0,000 | 253,897 |

Vysvětlivky: Ht je měrný tok prostupem tepla mezi i-tou a j-tou zónou,
 Hv je měrný tok výměnou vzduchu mezi i-tou a j-tou zónou,
 H je výsledný měrný tok mezi i-tou a j-tou zónou.

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: A_Trojlodní hala _ Haly 1_2 a 3
 Vnitřní teplota (zima/léto): 12,0 C / 20,0 C
 Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
 Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 6386,136 W/K
 Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový
 měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 16403,110 W/K
 Ustálený měrný tok zeminou Hg: 1008,032 W/K
 Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu: ---
 Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---
 Měrný tok větranými stěnami H,vw: ---
 Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---
 Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---
Výsledný měrný tok H: 23797,280 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.2 H,12: 253,897 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

| Měsíc | Q,H,ht[GJ] | Q,int[GJ] | Q,sol[GJ] | Q,gn [GJ] | Eta,H [-] | fH [%] | Q,H,nd[GJ] |
|-------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|------------|
| 1 | 885,885 | 324,618 | 150,167 | 474,786 | 0,841 | 100,0 | 486,732 |
| 2 | 705,206 | 293,204 | 267,520 | 560,723 | 0,738 | 100,0 | 291,613 |
| 3 | 539,604 | 324,618 | 454,379 | 778,998 | 0,538 | 52,9 | 120,497 |
| 4 | 234,240 | 314,147 | 620,469 | 934,615 | 0,251 | 0,0 | --- |
| 5 | --- | --- | --- | --- | --- | 0,0 | --- |
| 6 | --- | --- | --- | --- | --- | 0,0 | --- |
| 7 | --- | --- | --- | --- | --- | 0,0 | --- |
| 8 | --- | --- | --- | --- | --- | 0,0 | --- |

| | | | | | | | |
|----|---------|---------|---------|---------|-------|-------|---------|
| 9 | --- | --- | --- | --- | --- | 0,0 | --- |
| 10 | 192,580 | 324,618 | 377,266 | 701,884 | 0,274 | 0,0 | --- |
| 11 | 492,277 | 314,147 | 170,776 | 484,922 | 0,669 | 69,8 | 167,703 |
| 12 | 768,396 | 324,618 | 102,671 | 427,290 | 0,832 | 100,0 | 412,760 |

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 1479,304 GJ (s vlivem přeruš. vytápění)

Energie dodaná do zóny po měsících:

| Měsíc | Q,f,H[GJ] | Q,f,C[GJ] | Q,f,RH[GJ] | Q,f,F[GJ] | Q,f,W[GJ] | Q,f,L[GJ] | Q,f,A[GJ] | Q,fuel[GJ] |
|-------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1 | 745,296 | --- | --- | --- | --- | 296,861 | --- | 1042,156 |
| 2 | 446,525 | --- | --- | --- | --- | 268,132 | --- | 714,657 |
| 3 | 184,507 | --- | --- | --- | --- | 296,861 | --- | 481,368 |
| 4 | --- | --- | --- | --- | --- | 287,284 | --- | 287,284 |
| 5 | --- | --- | --- | --- | --- | 296,861 | --- | 296,861 |
| 6 | --- | --- | --- | --- | --- | 287,284 | --- | 287,284 |
| 7 | --- | --- | --- | --- | --- | 296,861 | --- | 296,861 |
| 8 | --- | --- | --- | --- | --- | 296,861 | --- | 296,861 |
| 9 | --- | --- | --- | --- | --- | 287,284 | --- | 287,284 |
| 10 | --- | --- | --- | --- | --- | 296,861 | --- | 296,861 |
| 11 | 256,791 | --- | --- | --- | --- | 287,284 | --- | 544,076 |
| 12 | 632,028 | --- | --- | --- | --- | 296,861 | --- | 928,888 |

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 5760,440 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 17411,1 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 21376,4 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,48 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,81 W/m²K

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2 :

Název zóny: B_Administrativní budova
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 214,289 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 101,166 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg: 29,340 W/K
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu: ---
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---
Měrný tok větranými stěnami H,vw: ---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---
Výsledný měrný tok H: 344,795 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.1 H,21: 253,897 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

| Měsíc | Q,H,ht[GJ] | Q,int[GJ] | Q,sol[GJ] | Q,gn [GJ] | Eta,H [-] | fH [%] | Q,H,nd[GJ] |
|-------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|------------|
| 1 | 25,744 | 3,394 | 1,095 | 4,489 | 0,990 | 100,0 | 21,300 |
| 2 | 21,877 | 3,065 | 1,684 | 4,749 | 0,983 | 100,0 | 17,207 |
| 3 | 20,726 | 3,394 | 2,475 | 5,868 | 0,970 | 100,0 | 15,035 |
| 4 | 10,544 | 3,284 | 3,144 | 6,428 | 0,863 | 100,0 | 4,997 |
| 5 | 6,325 | 3,394 | 4,239 | 7,633 | 0,643 | 68,0 | 1,420 |
| 6 | 3,432 | 3,284 | 4,463 | 7,747 | 0,443 | 0,0 | --- |
| 7 | 2,292 | 3,394 | 4,523 | 7,917 | 0,290 | 0,0 | --- |
| 8 | 2,740 | 3,394 | 3,732 | 7,126 | 0,385 | 0,0 | --- |
| 9 | 5,861 | 3,284 | 2,556 | 5,840 | 0,713 | 74,9 | 1,696 |
| 10 | 10,178 | 3,394 | 1,744 | 5,138 | 0,902 | 100,0 | 5,546 |
| 11 | 19,624 | 3,284 | 1,014 | 4,298 | 0,983 | 100,0 | 15,399 |

12 24,042 3,394 0,811 4,205 0,990 100,0 19,879

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 102,480 GJ

Energie dodaná do zóny po měsících:

| Měsíc | Q,f,H[GJ] | Q,f,C[GJ] | Q,f,RH[GJ] | Q,f,F[GJ] | Q,f,W[GJ] | Q,f,L[GJ] | Q,f,A[GJ] | Q,fuel[GJ] |
|-------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1 | 32,616 | --- | --- | --- | 160,512 | 2,002 | 1,661 | 196,791 |
| 2 | 26,348 | --- | --- | --- | 160,512 | 1,808 | 1,500 | 190,168 |
| 3 | 23,022 | --- | --- | --- | 160,512 | 2,002 | 1,661 | 187,197 |
| 4 | 7,651 | --- | --- | --- | 160,512 | 1,938 | 1,607 | 171,708 |
| 5 | 2,174 | --- | --- | --- | 160,512 | 2,002 | 1,661 | 166,349 |
| 6 | --- | --- | --- | --- | 160,512 | 1,938 | 1,607 | 164,057 |
| 7 | --- | --- | --- | --- | 160,512 | 2,002 | 1,661 | 164,175 |
| 8 | --- | --- | --- | --- | 160,512 | 2,002 | 1,661 | 164,175 |
| 9 | 2,597 | --- | --- | --- | 160,512 | 1,938 | 1,607 | 166,654 |
| 10 | 8,492 | --- | --- | --- | 160,512 | 2,002 | 1,661 | 172,667 |
| 11 | 23,580 | --- | --- | --- | 160,512 | 1,938 | 1,607 | 187,637 |
| 12 | 30,440 | --- | --- | --- | 160,512 | 2,002 | 1,661 | 194,615 |

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 2126,190 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 130,5 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 267,6 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla

podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U_{em,N,20}: 0,54 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em}: 0,49 W/m²K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,16 m²/m³

Rozložení měrných tepelných toků

| Zóna | Položka | Plocha [m ²] | Měrný tok [W/K] | Procento [%] |
|---|--|--------------------------|-----------------|--------------|
| 1 | Celkový měrný tok H: | --- | 23797,280 | 100,00 % |
| z toho: | Měrný tok výměnou vzduchu Hv: | --- | 6386,136 | 26,84 % |
| | Měrný (ustálený) tok zeminou Hg: | --- | 1008,032 | 4,24 % |
| | Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu: | --- | --- | 0,00 % |
| | Měrný tok tepelnými vazbami H,tb: | --- | 1068,820 | 4,49 % |
| | Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c: | --- | 15334,290 | 64,44 % |
| rozložení měrných toků po konstrukcích: | | | | |
| | Obvodová stěna: | 3258,2 | 1873,442 | 7,87 % |
| | Střecha: | 6226,1 | 1699,734 | 7,14 % |
| | Podlaha: | 7516,0 | 1008,032 | 4,24 % |
| | Otvorová výplň: | 4376,1 | 11761,120 | 49,42 % |
| 2 | Celkový měrný tok H: | --- | 344,795 | 100,00 % |
| z toho: | Měrný tok výměnou vzduchu Hv: | --- | 214,289 | 62,15 % |
| | Měrný (ustálený) tok zeminou Hg: | --- | 29,340 | 8,51 % |
| | Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu: | --- | --- | 0,00 % |
| | Měrný tok tepelnými vazbami H,tb: | --- | 13,380 | 3,88 % |
| | Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c: | --- | 87,786 | 25,46 % |
| rozložení měrných toků po konstrukcích: | | | | |
| | Obvodová stěna: | 91,9 | 21,142 | 6,13 % |
| | Střecha: | 47,8 | 7,401 | 2,15 % |
| | Podlaha: | 85,0 | 29,340 | 8,51 % |
| | Otvorová výplň: | 42,9 | 59,243 | 17,18 % |

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc: 24142,080 W/K

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 137426,4 m³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994): 0,18 W/m³K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997): 12,9 kWh/(m³.a)

Poznámka: Orientační tepelnou ztrátu budovy lze získat vynásobením součtu měrných toků jednotlivých zón H_c působícím teplotním rozdílem mezi interiérem a exteriérem.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy H_t: 17541,7 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy: 21644,0 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U_{em,N,20}: 0,48 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}: 0,81 W/m²K

Potřeba tepla na vytápění budovy

| Měsíc | Q _{H,ht} [GJ] | Q _{int} [GJ] | Q _{sol} [GJ] | Q _{gn} [GJ] | E _{ta,H} [-] | f _H [%] | Q _{H,nd} [GJ] |
|-------|------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|
| 1 | 911,629 | 328,012 | 151,263 | 479,275 | 0,842 | 100,0 | 508,032 |
| 2 | 727,083 | 296,269 | 269,203 | 565,472 | 0,740 | 100,0 | 308,820 |
| 3 | 560,330 | 328,012 | 456,854 | 784,866 | 0,541 | 76,5 | 135,532 |
| 4 | 244,784 | 317,431 | 623,613 | 941,044 | 0,255 | 50,0 | 4,997 |
| 5 | 6,325 | 328,012 | 835,557 | 1163,569 | 0,004 | 34,0 | 1,420 |
| 6 | 3,432 | 317,431 | 834,924 | 1152,355 | 0,003 | 0,0 | --- |
| 7 | 2,292 | 328,012 | 870,607 | 1198,619 | 0,002 | 0,0 | --- |
| 8 | 2,740 | 328,012 | 770,260 | 1098,272 | 0,002 | 0,0 | --- |
| 9 | 5,861 | 317,431 | 498,789 | 816,220 | 0,005 | 37,4 | 1,696 |
| 10 | 202,758 | 328,012 | 379,010 | 707,022 | 0,279 | 50,0 | 5,546 |
| 11 | 511,901 | 317,431 | 171,790 | 489,221 | 0,672 | 84,9 | 183,103 |
| 12 | 792,438 | 328,012 | 103,483 | 431,495 | 0,834 | 100,0 | 432,639 |

Vysvětlivky: Q_{H,ht} je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q_{int} jsou vnitřní tepelné zisky; Q_{sol} jsou solární tepelné zisky; Q_{gn} jsou celkové tepelné zisky; E_{ta,H} je stupeň využitelnosti tepelných zisků; f_H je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q_{H,nd} je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q_{H,nd}: 1581,783 GJ 439,384 MWh
(s vlivem přeruš. vytápění)

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 137426,4 m³
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 7672,0 m²
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³): 3,2 kWh/(m³.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 57 kWh/(m².a)

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 1934.

Měrná potřeba tepla na vytápění pro 3422 denostupňů při daném způsobu větrání a vnitřních ziscích: 168 kWh/(m².a)

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinnosti systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Celková energie dodaná do budovy

| Měsíc | Q _{f,H} [GJ] | Q _{f,C} [GJ] | Q _{f,RH} [GJ] | Q _{f,F} [GJ] | Q _{f,W} [GJ] | Q _{f,L} [GJ] | Q _{f,A} [GJ] | Q _{fuel} [GJ] |
|-------|-----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| 1 | 777,912 | --- | --- | --- | 160,512 | 298,863 | 1,661 | 1238,947 |
| 2 | 472,873 | --- | --- | --- | 160,512 | 269,941 | 1,500 | 904,825 |
| 3 | 207,529 | --- | --- | --- | 160,512 | 298,863 | 1,661 | 668,565 |
| 4 | 7,651 | --- | --- | --- | 160,512 | 289,222 | 1,607 | 458,992 |
| 5 | 2,174 | --- | --- | --- | 160,512 | 298,863 | 1,661 | 463,209 |
| 6 | --- | --- | --- | --- | 160,512 | 289,222 | 1,607 | 451,341 |
| 7 | --- | --- | --- | --- | 160,512 | 298,863 | 1,661 | 461,035 |
| 8 | --- | --- | --- | --- | 160,512 | 298,863 | 1,661 | 461,035 |
| 9 | 2,597 | --- | --- | --- | 160,512 | 289,222 | 1,607 | 453,938 |
| 10 | 8,492 | --- | --- | --- | 160,512 | 298,863 | 1,661 | 469,527 |
| 11 | 280,371 | --- | --- | --- | 160,512 | 289,222 | 1,607 | 731,712 |
| 12 | 662,467 | --- | --- | --- | 160,512 | 298,863 | 1,661 | 1123,503 |

Vysvětlivky: Q_{f,H} je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q_{f,C} je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q_{f,RH} je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q_{f,F} je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q_{f,W} je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q_{f,L} je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q_{f,A} je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q_{fuel} je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Dodané energie:

Vyp. spotřeba energie na vytápění za rok Q_{fuel,H}: 2422,066 GJ 672,796 MWh 88 kWh/m²
Pomocná energie na vytápění Q_{aux,H}: --- --- ---
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H: 2422,066 GJ 672,796 MWh 88 kWh/m²
Vyp. spotřeba energie na chlazení za rok Q_{fuel,C}: --- --- ---
Pomocná energie na chlazení Q_{aux,C}: --- --- ---

| | | | |
|--|--------------------|---------------------|-------------------|
| Dodaná energie na chlazení za rok EP,C: | --- | --- | --- |
| Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH: | --- | --- | --- |
| Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH: | --- | --- | --- |
| Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH: | --- | --- | --- |
| Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F: | --- | --- | --- |
| Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F: | --- | --- | --- |
| Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F: | --- | --- | --- |
| Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W: | 1926,144 GJ | 535,040 MWh | 70 kWh/m2 |
| Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W: | 19,552 GJ | 5,431 MWh | 1 kWh/m2 |
| Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W: | 1945,696 GJ | 540,471 MWh | 70 kWh/m2 |
| Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L: | 3518,868 GJ | 977,463 MWh | 127 kWh/m2 |
| Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L: | 3518,868 GJ | 977,463 MWh | 127 kWh/m2 |
| Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP: | 7886,630 GJ | 2190,731 MWh | 286 kWh/m2 |

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie: 2190,731 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 137426,4 m3

Celková energeticky vztáhná podlah. plocha budovy: 7672,0 m2

Měrná dodaná energie EP,V: 15,9 kWh/(m3.a)

Měrná dodaná energie budovy EP,A: 286 kWh/(m2.a)

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

| Energo- nositel | Faktory transformace | | | Vytápění | | | | Teplá voda | | | |
|--------------------|----------------------|------|--------|-------------------|--------------|------------|--------------|-------------------|--------------|------------|--------------|
| | f,pN | f,pC | f,CO2 | ----- MWh/a ----- | | t/a | CO2 | ----- MWh/a ----- | | t/a | CO2 |
| | | | | Q,f | Q,pN | Q,pC | | Q,f | Q,pN | Q,pC | |
| hnědé uhlí | 1,2 | 0,0 | 0,5500 | 672,8 | 807,4 | --- | 370,0 | 535,0 | 642,0 | --- | 294,3 |
| elektrína | 3,0 | 0,0 | 0,6200 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SOUČET | | | | 672,8 | 807,4 | --- | 370,0 | 535,0 | 642,0 | --- | 294,3 |

| Energo- nositel | Faktory transformace | | | Osvětlení | | | | Pom.energie | | | |
|--------------------|----------------------|------|--------|-------------------|---------------|------------|--------------|-------------------|-------------|------------|------------|
| | f,pN | f,pC | f,CO2 | ----- MWh/a ----- | | t/a | CO2 | ----- MWh/a ----- | | t/a | CO2 |
| | | | | Q,f | Q,pN | Q,pC | | Q,f | Q,pN | Q,pC | |
| hnědé uhlí | 1,2 | 0,0 | 0,5500 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| elektrína | 3,0 | 0,0 | 0,6200 | 977,5 | 2932,4 | --- | 606,0 | 5,4 | 16,3 | --- | 3,4 |
| SOUČET | | | | 977,5 | 2932,4 | --- | 606,0 | 5,4 | 16,3 | --- | 3,4 |

| Energo- nositel | Faktory transformace | | | Nuc.větrání | | | | Chlazení | | | |
|--------------------|----------------------|------|--------|-------------------|------------|------------|------------|-------------------|------------|------------|------------|
| | f,pN | f,pC | f,CO2 | ----- MWh/a ----- | | t/a | CO2 | ----- MWh/a ----- | | t/a | CO2 |
| | | | | Q,f | Q,pN | Q,pC | | Q,f | Q,pN | Q,pC | |
| hnědé uhlí | 1,2 | 0,0 | 0,5500 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| elektrína | 3,0 | 0,0 | 0,6200 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SOUČET | | | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

| Energo- nositel | Faktory transformace | | | Úprava RH | | | | Export elektřiny | | |
|--------------------|----------------------|------|--------|-------------------|------------|------------|------------|-------------------|------------|------------|
| | f,pN | f,pC | f,CO2 | ----- MWh/a ----- | | t/a | CO2 | ----- MWh/a ----- | | ----- |
| | | | | Q,f | Q,pN | Q,pC | | Q,el | Q,pN | Q,pC |
| hnědé uhlí | 1,2 | 0,0 | 0,5500 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| elektrína | 3,0 | 0,0 | 0,6200 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SOUČET | | | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

| Součty pro jednotlivé energonositele: | Q,f [MWh/a] | Q,pN [MWh/a] | Q,pC [MWh/a] | CO2 [t/a] |
|---------------------------------------|-----------------|-----------------|--------------|-----------------|
| hnědé uhlí | 1207,836 | 1449,403 | --- | 664,310 |
| elektrína | 982,895 | 2948,684 | --- | 609,395 |
| SOUČET | 2190,731 | 4398,087 | --- | 1273,705 |

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Měrná primární energie a emise CO2 budovy

| | | |
|--|------------------------------|----------------------|
| Emise CO2 za rok: | 1 273,705 t | |
| Celková primární energie za rok: | 0,000 MWh | 0,000 GJ |
| Neobnovitelná primární energie za rok: | 4 398,087 MWh | 15 833,113 GJ |
| Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: | 137 426,4 m3 | |
| Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: | 7 672,0 m2 | |
| Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3): | 9,3 kg/(m3.a) | |
| Měrná celková primární energie E,pC,V: | 0,0 kWh/(m3.a) | |
| Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V: | 32,0 kWh/(m3.a) | |
| Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2): | 166 kg/(m2.a) | |
| Měrná celková primární energie E,pC,A: | --- | |
| <u>Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:</u> | <u>573 kWh/(m2.a)</u> | |

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI REFERENČNÍ BUDOVY podle vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Energie 2013

Název úlohy: **STARÁ KOTLÁRNA
REFERENČNÍ BUDOVA**
Zpracovatel: ALEŠ FIDLER
Zakázka:
Datum: 13.10.2013

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 2
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

| Název období | Počet dnů | Teplota exteriéru | Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2] | | | | |
|--------------|-----------|-------------------|--|-------|--------|-------|----------|
| | | | Sever | Jih | Východ | Západ | Horizont |
| leden | 31 | -2,3 C | 54,0 | 130,0 | 68,0 | 68,0 | 86,0 |
| únor | 28 | -0,6 C | 83,0 | 187,0 | 112,0 | 112,0 | 148,0 |
| březen | 31 | 3,3 C | 122,0 | 252,0 | 173,0 | 173,0 | 270,0 |
| duben | 30 | 8,2 C | 155,0 | 277,0 | 227,0 | 227,0 | 392,0 |
| květen | 31 | 13,3 C | 209,0 | 317,0 | 302,0 | 302,0 | 544,0 |
| červen | 30 | 16,4 C | 220,0 | 299,0 | 306,0 | 306,0 | 551,0 |
| červenec | 31 | 17,8 C | 223,0 | 317,0 | 317,0 | 317,0 | 572,0 |
| srpen | 31 | 17,3 C | 184,0 | 320,0 | 277,0 | 277,0 | 490,0 |
| září | 30 | 13,6 C | 126,0 | 248,0 | 180,0 | 180,0 | 306,0 |
| říjen | 31 | 9,0 C | 86,0 | 238,0 | 133,0 | 133,0 | 216,0 |
| listopad | 30 | 3,8 C | 50,0 | 133,0 | 68,0 | 68,0 | 101,0 |
| prosinec | 31 | -0,4 C | 40,0 | 97,0 | 50,0 | 50,0 | 65,0 |

| Název období | Počet dnů | Teplota exteriéru | Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2] | | | |
|--------------|-----------|-------------------|--|-------|-------|-------|
| | | | SV | SZ | JV | JZ |
| leden | 31 | -2,3 C | 54,0 | 54,0 | 104,0 | 104,0 |
| únor | 28 | -0,6 C | 83,0 | 83,0 | 158,0 | 158,0 |
| březen | 31 | 3,3 C | 130,0 | 130,0 | 223,0 | 223,0 |
| duben | 30 | 8,2 C | 180,0 | 180,0 | 263,0 | 263,0 |
| květen | 31 | 13,3 C | 248,0 | 248,0 | 324,0 | 324,0 |
| červen | 30 | 16,4 C | 259,0 | 259,0 | 313,0 | 313,0 |
| červenec | 31 | 17,8 C | 263,0 | 263,0 | 331,0 | 331,0 |
| srpen | 31 | 17,3 C | 216,0 | 216,0 | 313,0 | 313,0 |
| září | 30 | 13,6 C | 137,0 | 137,0 | 227,0 | 227,0 |
| říjen | 31 | 9,0 C | 94,0 | 94,0 | 198,0 | 198,0 |
| listopad | 30 | 3,8 C | 50,0 | 50,0 | 108,0 | 108,0 |
| prosinec | 31 | -0,4 C | 40,0 | 40,0 | 79,0 | 79,0 |

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny: A_Trojlodní hala _ Haly 1_2 a 3
Typ zóny pro určení Uem,N: jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu: jiná budova než RD a BD
Typ hodnocení: změna stávající budovy
Geometrie (objem/podlah.pl.): 135803,0 m3 / 7502,0 m2
Celk. energet. vztažná plocha: 7502,0 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita: 165,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto): 12,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne

Regulace otopné soustavy: ano

Průměrné vnitřní zisky: 152003 W

..... odvozeny pro

- produkci tepla: 3,6+17,9 W/m² (osoby+spotřebiče)
- časový podíl produkce: 67+67 % (osoby+spotřebiče)
- zohlednění spotřebičů: zisky i spotřeba
- minimální přípustnou osvětlenost: 200,0 lx
- měrný příkon osvětlení: 0,10 W/(m².lx)
- prům. účinnost osvětlení: 35 %
- další tepelné zisky: 0,0 W

Teplo na přípravu TV: 0,0 MJ/rok

..... odvozeno pro

- dodanou energii na přípravu TV: 0,0 kWh/(m².a)

Zpětně získané teplo mimo VZT: 0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT: ne

Účinnost sdílení/distribuce: 80,0 % / 85,0 %

Název zdroje tepla: Referenční zdroj tepla (podíl 100,0 %)

Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)

Účinnost výroby tepla: 80,0 %

Příkon čerpadel vytápění: 0,0 W

Příkon regulace/emise tepla: 0,0 / 0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně: 129012,9 m³

Podíl vzduchu z objemu zóny: 95,0 %

Typ větrání zóny: přirozené

Minimální násobnost výměny: 0,15 1/h

Návrhová násobnost výměny: 0,0 1/h

Měrný tepelný tok větráním Hv: 6386,136 W/K

Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny č. 1

| Typ konstrukce | Plocha [m ²] | U,N [W/(m ² K)] | b [-] | A*U,N*b [W/K] |
|----------------|--------------------------|----------------------------|-------|---------------|
| Obvodová stěna | 3 258,2 | 0,30 | 1,00 | 977,45 |
| Střecha | 6 226,1 | 0,24 | 1,00 | 1 494,27 |
| Podlaha | 7 516,0 | 0,45 | 0,22 | 743,70 |
| Otvorová výplň | 4 376,1 | 1,37 | 1,09 | 6 559,28 |
| Tepelné vazby | --- | --- | --- | 427,53 |

Součet: 21 376,4 10 202,23

Vysvětlivky: U,N je požadovaný součinitel prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro převažující vnitřní návrhovou teplotu 20 C
a b je činitel teplotní redukce.

Hodnoty podle ČSN 730540-2:

Výchozí požadovaný prům. souč. prostupu tepla U_{em,N,20}: 0,48 W/(m²K)

Požadovaný prům. součinitel prostupu tepla U_{em,N}: 0,95 W/(m²K)

Hodnoty podle vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.:

Základní požad. prům. souč. prostupu tepla U_{em,N,20,R}: 1,0 * 0,48 = 0,48 W/(m²K)

Korekce na převaž. návrh. vnitřní teplotu odlišnou od 18-22 C: 2,00 * 0,48 W/(m²K)

Referenční hodnota prům. součinitele prostupu tepla U_{em,R}: 0,95 W/(m²K)

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

| Název konstrukce | Plocha [m ²] | g/alfa [-] | Fgl/Ff [-] | Fc,h/Fc,c [-] | Fs [-] | Orientace |
|------------------------------|--------------------------|------------|------------|---------------|--------|------------|
| O/10_Okno vykřivé | 43,2 | 0,5 | 0,7/0,3 | 1,0/0,2 | 1,0 | S (90 st.) |
| O/11_Větrací žaluzie | 14,4 | 0,5 | 1,0/0,0 | 1,0/0,2 | 1,0 | S (90 st.) |
| O/14_Vrata I plechová | 17,0 | 0,5 | 1,0/0,0 | 1,0/0,2 | 1,0 | S (90 st.) |
| O/15_Vrata II plechová | 70,0 | 0,5 | 1,0/0,0 | 1,0/0,2 | 1,0 | S (90 st.) |
| O/16_Dveře plechové | 1,8 | 0,5 | 1,0/0,0 | 1,0/0,2 | 1,0 | S (90 st.) |
| O/22_Výkladeč dřevěný | 18,32 | 0,5 | 0,7/0,3 | 1,0/0,2 | 1,0 | Z (90 st.) |
| O/23_Okno jednoduché dřevěné | 15,51 | 0,5 | 0,7/0,3 | 1,0/0,2 | 1,0 | Z (90 st.) |
| O/24_Výkladeč dřevěný | 4,13 | 0,5 | 0,7/0,3 | 1,0/0,2 | 1,0 | Z (90 st.) |
| O/25_Výkladeč dřevěný | 5,45 | 0,5 | 0,7/0,3 | 1,0/0,2 | 1,0 | Z (90 st.) |
| O/26_Okno jednoduché dřevěné | 11,88 | 0,5 | 0,7/0,3 | 1,0/0,2 | 1,0 | Z (90 st.) |
| O/26_Okno jednoduché dřevěné | 13,2 | 0,5 | 0,7/0,3 | 1,0/0,2 | 1,0 | Z (90 st.) |
| O/28_Vrata III plechová | 39,3 | 0,5 | 1,0/0,0 | 1,0/0,2 | 1,0 | Z (90 st.) |
| O/29_Vrata IV plechová | 20,13 | 0,5 | 1,0/0,0 | 1,0/0,2 | 1,0 | Z (90 st.) |
| O/40_Okno jednoduché ocelové | 8,7 | 0,5 | 0,7/0,3 | 72,0/0,2 | 1,0 | J (90 st.) |
| O/41_Okno jednoduché ocelové | 452,18 | 0,5 | 0,7/0,3 | 0,72/0,2 | 1,0 | J (90 st.) |

| | | | | | | |
|--------------------------------|---------|------|-----------|----------|-----|------------|
| O/42_Okno jednoduché ocelové | 22,17 | 0,5 | 0,7/0,3 | 0,72/0,2 | 1,0 | J (90 st.) |
| O/43_Okno jednoduché ocelové | 111,09 | 0,5 | 0,7/0,3 | 0,72/0,2 | 1,0 | J (90 st.) |
| O/44_Okno jednoduché ocelové | 6,85 | 0,5 | 0,7/0,3 | 0,72/0,2 | 1,0 | J (90 st.) |
| O/45_Okno jednoduché ocelové | 3,59 | 0,5 | 0,7/0,3 | 0,72/0,2 | 1,0 | J (90 st.) |
| O/46_Okno jednoduché ocelové | 26,08 | 0,5 | 0,7/0,3 | 0,72/0,2 | 1,0 | J (90 st.) |
| O/47_Okno jednoduché ocelové | 8,05 | 0,5 | 0,7/0,3 | 0,72/0,2 | 1,0 | J (90 st.) |
| O/48_Okno jednoduché ocelové | 7,25 | 0,5 | 0,7/0,3 | 0,72/0,2 | 1,0 | J (90 st.) |
| O/49_Okno jednoduché ocelové | 6,71 | 0,5 | 0,7/0,3 | 0,72/0,2 | 1,0 | J (90 st.) |
| O/50_Okno jednoduché ocelové | 11,59 | 0,5 | 0,7/0,3 | 0,72/0,2 | 1,0 | J (90 st.) |
| O/51_Okno jednoduché ocelové | 16,49 | 0,5 | 0,7/0,3 | 0,72/0,2 | 1,0 | J (90 st.) |
| O/52_Okno jednoduché ocelové | 18,03 | 0,5 | 0,7/0,3 | 0,72/0,2 | 1,0 | J (90 st.) |
| O/54_Okno vykýřové | 43,2 | 0,5 | 0,7/0,3 | 1,0/0,2 | 1,0 | S (90 st.) |
| O/55_Větrací žaluzie | 14,4 | 0,5 | 1,0/0,0 | 1,0/0,2 | 1,0 | S (90 st.) |
| O/61_Světlík malý | 224,0 | 0,5 | 0,95/0,05 | 1,0/0,2 | 1,0 | H (90 st.) |
| O/62_Světlík dlouhý | 391,07 | 0,5 | 0,95/0,05 | 1,0/0,2 | 1,0 | H (90 st.) |
| O/63_Světlík malý | 224,0 | 0,5 | 0,95/0,05 | 1,0/0,2 | 1,0 | H (90 st.) |
| O/64_Světlík malý | 48,0 | 0,5 | 0,95/0,05 | 1,0/0,2 | 1,0 | H (90 st.) |
| O/65_Světlík dlouhý | 484,49 | 0,5 | 0,95/0,05 | 1,0/0,2 | 1,0 | H (90 st.) |
| Hrázděné zdivo 150 omítnuté (s | 68,81 | 0,89 | --- | --- | 1,0 | S (90 st.) |
| Hrázděné zdivo 150 | 672,3 | 0,93 | --- | --- | 1,0 | S (90 st.) |
| Střecha stávající I | 193,15 | 0,93 | --- | --- | 1,0 | H (90 st.) |
| Střecha stávající II | 3299,23 | 0,93 | --- | --- | 1,0 | H (90 st.) |
| Střecha stávající III | 2733,75 | 0,93 | --- | --- | 1,0 | H (90 st.) |
| Hrázděné zdivo 150 | 1096,49 | 0,93 | --- | --- | 1,0 | Z (90 st.) |
| Hrázděné zdivo 150 | 1187,95 | 0,93 | --- | --- | 1,0 | J (90 st.) |
| Hrázděné zdivo 150 | 82,0 | 0,93 | --- | --- | 1,0 | V (90 st.) |
| Hrázděné zdivo 150 omítnuté (s | 17,01 | 0,89 | --- | --- | 1,0 | Z (90 st.) |
| Hrázděné zdivo 150 omítnuté (s | 133,6 | 0,89 | --- | --- | 1,0 | J (90 st.) |
| LOP/01_Prosklená stěna | 15,37 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | S (90 st.) |
| LOP/02_Prosklená stěna | 407,55 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | S (90 st.) |
| LOP/03_Prosklená stěna | 68,4 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | S (90 st.) |
| LOP/04_Prosklená stěna | 74,1 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | S (90 st.) |
| LOP/05_Prosklená stěna | 38,95 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | S (90 st.) |
| LOP/06_Prosklená stěna | 296,4 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | S (90 st.) |
| LOP/07_Prosklená stěna | 114,0 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | S (90 st.) |
| LOP/08_Prosklená stěna | 26,1 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | S (90 st.) |
| LOP/09_Prosklená stěna | 6,45 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | S (90 st.) |
| LOP/21_Prosklená stěna | 208,7 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | Z (90 st.) |
| LOP/30_Prosklená stěna | 240,0 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | Z (90 st.) |
| LOP/53_Prosklená stěna | 116,4 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | J (90 st.) |
| LOP/56_Prosklená stěna | 122,4 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | J (90 st.) |
| LOP/60_Štřešní prosvětlující p | 239,04 | 0,0 | --- | --- | 1,0 | J (90 st.) |

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fs je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

| Měsíc: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Zisk (vytápění): | 75197,2 | 147204,2 | 255610,9 | 352872,5 | 476302,7 | 476630,7 |
| Měsíc: | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Zisk (vytápění): | 496941,7 | 438127,4 | 279675,5 | 208776,9 | 87011,0 | 46275,1 |

PARAMETRY ZÓNY Č. 2 :

Základní popis zóny

| | |
|----------------------------------|--|
| Název zóny: | B_Administrativní budova |
| Typ zóny pro určení Uem,N: | nová obytná budova |
| Typ zóny pro refer. budovu: | rodinný dům |
| Typ hodnocení: | nová budova |
| Geometrie (objem/podlah.pl.): | 1623,4 m3 / 170,0 m2 |
| Celk. energet. vztažná plocha: | 170,0 m2 |
| Účinná vnitřní tepelná kapacita: | 165,0 kJ/(m2.K) |
| Vnitřní teplota (zima/léto): | 20,0 C / 20,0 C |
| Zóna je vytápěna/chlazená: | ano / ne |
| Regulace otopné soustavy: | ano |
| Průměrné vnitřní zisky: | 2033 W |
| odvozeny pro | · produkci tepla: 5,3+10,0 W/m2 (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 67+20 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: zisky i spotřeba |

- minimální přípustnou osvětlenost: 500,0 lx
- měrný příkon osvětlení: 0,05 W/(m².lx)
- prům. účinnost osvětlení: 10 %
- další tepelné zisky: 0,0 W

Teplu na přípravu TV: 1829837,0 MJ/rok
 odvozeno pro
 · roční potřebu teplé vody: 9728,0 m³
 · teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C

Zpětně získané teplo mimo VZT: 0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT: ne
 Účinnost sdílení/distribuce: 80,0 % / 85,0 %
 Název zdroje tepla: Referenční zdroj tepla (podíl 100,0 %)
 Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)
 Účinnost výroby tepla: 80,0 %
 Příkon čerpadel vytápění: 0,0 W
 Příkon regulace/emise tepla: 0,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla: Referenční zdroj tepla (podíl 100,0 %)
 Typ zdroje přípravy TV: obecný zdroj tepla (např. kotel)
 Účinnost zdroje přípravy TV: 85,0 %
 Délka rozvodů TV: 0,0 m
 Měrná tep. ztráta rozvodů TV: 150,0 Wh/(m.d)
 Příkon čerpadel distribuce TV: 400,0 W
 Příkon regulace: 250,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2 :

Objem vzduchu v zóně: 1298,72 m³
 Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %
 Typ větrání zóny: přirozené
 Minimální násobnost výměny: 0,5 1/h
 Návrhová násobnost výměny: 0,0 1/h
 Měrný tepelný tok větráním Hv: 214,289 W/K

Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny č. 2

| Typ konstrukce | Plocha [m ²] | U,N [W/(m ² K)] | b [-] | A*U,N*b [W/K] |
|----------------|--------------------------|----------------------------|-------|---------------|
| Obvodová stěna | 91,9 | 0,30 | 1,00 | 27,58 |
| Střecha | 47,8 | 0,24 | 1,00 | 11,46 |
| Podlaha | 85,0 | 0,45 | 0,68 | 25,92 |
| Otvorová výplň | 42,9 | 1,50 | 1,15 | 74,05 |
| Tepelné vazby | --- | --- | --- | 5,35 |
| Součet: | 267,6 | | | 144,36 |

Vysvětlivky: U,N je požadovaný součinitel prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro převažující vnitřní návrhovou teplotu 20 C
 a b je činitel teplotní redukce.

Hodnoty podle ČSN 730540-2:

Výchozí požadovaný prům. souč. prostupu tepla U_{em,N,20}: 0,54 W/(m²K)
 Požadovaný prům. součinitel prostupu tepla U_{em,N}: 0,50 W/(m²K)

Hodnoty podle vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.:

Základní požad. prům. souč. prostupu tepla U_{em,N,20,R}: 0,8 * 0,54 = 0,43 W/(m²K)
 Hodnota U_{em,N,20,R} překračuje horní limit U_{em,N,20,R,max}: 0,43 W/(m²K)
 Dále se místo hodnoty U_{em,N,20,R} použije hodnota U_{em,N,20,R,max}.
 Referenční hodnota prům. součinitele prostupu tepla U_{em,R}: 0,43 W/(m²K)

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 2 :

| Název konstrukce | Plocha [m ²] | g/alfa [-] | Fgl/Ff [-] | Fc,h/Fc,c [-] | Fs [-] | Orientace |
|-------------------|--------------------------|------------|------------|---------------|--------|------------|
| O/18 Okno dvojitě | 36,45 | 0,5 | 0,7/0,3 | 1,0/0,2 | 1,0 | S (90 st.) |
| O/19 Okno dvojitě | 6,48 | 0,5 | 0,7/0,3 | 1,0/0,2 | 1,0 | S (90 st.) |

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fs je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

| Měsíc: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Zisk (vytápění): | 730,2 | 1122,4 | 1649,8 | 2096,1 | 2826,3 | 2975,0 |

| | | | | | | |
|------------------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| Měsíc: | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Zisk (vytápění): | 3015,6 | 2488,2 | 1703,9 | 1163,0 | 676,1 | 540,9 |

PARAMETRY ROZHRAŇÍ MEZI ZÓNAMI:

| Název konstrukce | Plocha [m2] | Souč.prostupu [W/m2K] | Rozhraní zón |
|--------------------------------|-------------|-----------------------|--------------|
| SN_stěna CP300 | 61,38 | 1,686 | 1 - 2 |
| SN_strop administrativní budov | 41,0 | 0,670 | 1 - 2 |
| Dveře plechové | 3,6 | 5,800 | 1 - 2 |
| Okno dvojité | 24,3 | 4,200 | 1 - 2 |

Objemový tok vzduchu mezi zónami 1 a 2: 0,0 m3/s
Propustnost zeminou mezi zónami 1 a 2: 0,0 W/K

| Rozhraní | Ht [W/K] | Hv [W/K] | H [W/K] |
|----------|------------------|----------|---------|
| 1 a 2 | zahrnuto v Uem,R | 0,000 | --- |

Vysvětlivky: Ht je měrný tok prostupem tepla mezi i-tou a j-tou zónou,
Hv je měrný tok výměnou vzduchu mezi i-tou a j-tou zónou,
H je výsledný měrný tok mezi i-tou a j-tou zónou.

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: A_Trojlodní hala _ Haly 1_2 a 3
Vnitřní teplota (zima/léto): 12,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 6386,136 W/K
Měrný tepelný tok prostupem Ht: 20404,450 W/K
Výsledný měrný tok H: 26790,590 W/K

Měrný tepelný tok větráním do zóny č. 2 H₁₂: ---

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

| Měsíc | Q,H,ht[GJ] | Q,int[GJ] | Q,sol[GJ] | Q,gn [GJ] | Eta,H [-] | fH [%] | Q,H,nd[GJ] |
|-------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|------------|
| 1 | 1026,109 | 407,125 | 75,197 | 482,322 | 0,852 | 100,0 | 615,015 |
| 2 | 816,629 | 367,726 | 147,204 | 514,930 | 0,786 | 100,0 | 412,139 |
| 3 | 624,276 | 407,125 | 255,611 | 662,736 | 0,630 | 77,0 | 206,597 |
| 4 | 263,877 | 393,992 | 352,873 | 746,864 | 0,353 | 0,0 | --- |
| 5 | --- | --- | --- | --- | --- | 0,0 | --- |
| 6 | --- | --- | --- | --- | --- | 0,0 | --- |
| 7 | --- | --- | --- | --- | --- | 0,0 | --- |
| 8 | --- | --- | --- | --- | --- | 0,0 | --- |
| 9 | --- | --- | --- | --- | --- | 0,0 | --- |
| 10 | 215,268 | 407,125 | 208,777 | 615,902 | 0,350 | 0,0 | --- |
| 11 | 569,418 | 393,992 | 87,011 | 481,003 | 0,703 | 84,4 | 231,230 |
| 12 | 889,773 | 407,125 | 46,275 | 453,400 | 0,836 | 100,0 | 510,880 |

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 1975,862 GJ (s vlivem přeruš. vytápění)

Energie dodaná do zóny po měsících:

| Měsíc | Q,f,H[GJ] | Q,f,C[GJ] | Q,f,RH[GJ] | Q,f,F[GJ] | Q,f,W[GJ] | Q,f,L[GJ] | Q,f,A[GJ] | Q,fuel[GJ] |
|-------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1 | 1130,543 | --- | --- | --- | --- | 423,794 | --- | 1554,336 |
| 2 | 757,609 | --- | --- | --- | --- | 382,781 | --- | 1140,390 |
| 3 | 379,773 | --- | --- | --- | --- | 423,794 | --- | 803,567 |
| 4 | --- | --- | --- | --- | --- | 410,123 | --- | 410,123 |
| 5 | --- | --- | --- | --- | --- | 423,794 | --- | 423,794 |
| 6 | --- | --- | --- | --- | --- | 410,123 | --- | 410,123 |
| 7 | --- | --- | --- | --- | --- | 423,794 | --- | 423,794 |
| 8 | --- | --- | --- | --- | --- | 423,794 | --- | 423,794 |
| 9 | --- | --- | --- | --- | --- | 410,123 | --- | 410,123 |
| 10 | --- | --- | --- | --- | --- | 423,794 | --- | 423,794 |
| 11 | 425,056 | --- | --- | --- | --- | 410,123 | --- | 835,178 |
| 12 | 939,118 | --- | --- | --- | --- | 423,794 | --- | 1362,912 |

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání;

Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 8621,926 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 20404,5 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 21376,4 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,95 W/m²K

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2 :

Název zóny: B_Administrativní budova
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 214,289 W/K
Měrný tepelný tok prostupem Ht: 115,490 W/K
Výsledný měrný tok H: 329,779 W/K

Měrný tepelný tok větráním do zóny č. 1 H₂₁: ---

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

| Měsíc | Q,H,ht[GJ] | Q,int[GJ] | Q,sol[GJ] | Q,gn [GJ] | Eta,H [-] | fH [%] | Q,H,nd[GJ] |
|-------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|------------|
| 1 | 19,697 | 5,444 | 0,730 | 6,174 | 0,965 | 100,0 | 13,740 |
| 2 | 16,435 | 4,917 | 1,122 | 6,040 | 0,951 | 100,0 | 10,694 |
| 3 | 14,751 | 5,444 | 1,650 | 7,094 | 0,915 | 100,0 | 8,260 |
| 4 | 10,086 | 5,268 | 2,096 | 7,364 | 0,822 | 100,0 | 4,032 |
| 5 | 5,918 | 5,444 | 2,826 | 8,270 | 0,592 | 48,6 | 1,019 |
| 6 | 3,077 | 5,268 | 2,975 | 8,243 | 0,373 | 0,0 | --- |
| 7 | 1,943 | 5,444 | 3,016 | 8,460 | 0,230 | 0,0 | --- |
| 8 | 2,385 | 5,444 | 2,488 | 7,932 | 0,301 | 0,0 | --- |
| 9 | 5,471 | 5,268 | 1,704 | 6,972 | 0,629 | 55,5 | 1,088 |
| 10 | 9,716 | 5,444 | 1,163 | 6,607 | 0,842 | 100,0 | 4,156 |
| 11 | 13,848 | 5,268 | 0,676 | 5,945 | 0,932 | 100,0 | 8,307 |
| 12 | 18,019 | 5,444 | 0,541 | 5,985 | 0,960 | 100,0 | 12,273 |

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 63,567 GJ

Energie dodaná do zóny po měsících:

| Měsíc | Q,f,H[GJ] | Q,f,C[GJ] | Q,f,RH[GJ] | Q,f,F[GJ] | Q,f,W[GJ] | Q,f,L[GJ] | Q,f,A[GJ] | Q,fuel[GJ] |
|-------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1 | 25,257 | --- | --- | --- | 179,396 | 4,159 | 1,205 | 210,018 |
| 2 | 19,657 | --- | --- | --- | 179,396 | 3,757 | 1,089 | 203,898 |
| 3 | 15,184 | --- | --- | --- | 179,396 | 4,159 | 1,205 | 199,944 |
| 4 | 7,411 | --- | --- | --- | 179,396 | 4,025 | 1,166 | 191,998 |
| 5 | 1,873 | --- | --- | --- | 179,396 | 4,159 | 1,205 | 186,633 |
| 6 | --- | --- | --- | --- | 179,396 | 4,025 | 1,166 | 184,587 |
| 7 | --- | --- | --- | --- | 179,396 | 4,159 | 1,205 | 184,760 |
| 8 | --- | --- | --- | --- | 179,396 | 4,159 | 1,205 | 184,760 |
| 9 | 2,000 | --- | --- | --- | 179,396 | 4,025 | 1,166 | 186,587 |
| 10 | 7,640 | --- | --- | --- | 179,396 | 4,159 | 1,205 | 192,400 |
| 11 | 15,270 | --- | --- | --- | 179,396 | 4,025 | 1,166 | 199,858 |
| 12 | 22,560 | --- | --- | --- | 179,396 | 4,159 | 1,205 | 207,320 |

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 2332,764 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 115,5 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 267,6 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,43 W/m²K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,16 m²/m³

Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla budovy

| Zóna č. | Název zóny | Objem zóny [m ³] | Uem,R zóny [W/(m ² K)] |
|---------|----------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | A_Trojpodlažní hala_Haly 1_2 a 3 | 135803,00 | 0,95 |
| 2 | B_Administrativní budova | 1623,40 | 0,43 |

Referenční hodnota prům. součinitele prostupu tepla Uem,R: 0,95 W/m²K

Pro zařazení budovy do klasifik. třídy bude použita hodnota Uem,R,klas: 0,76 W/m²K

Poznámka: Uem,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Potřeba tepla na vytápění budovy

| Měsíc | Q,H,ht[GJ] | Q,int[GJ] | Q,sol[GJ] | Q,gn [GJ] | Eta,H [-] | fH [%] | Q,H,nd[GJ] |
|-------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|------------|
| 1 | 1045,807 | 412,569 | 75,927 | 488,496 | 0,854 | 100,0 | 628,755 |
| 2 | 833,063 | 372,643 | 148,327 | 520,970 | 0,787 | 100,0 | 422,833 |
| 3 | 639,027 | 412,569 | 257,261 | 669,830 | 0,633 | 88,5 | 214,857 |
| 4 | 273,963 | 399,260 | 354,969 | 754,229 | 0,358 | 50,0 | 4,032 |
| 5 | 5,918 | 412,569 | 479,129 | 891,698 | 0,005 | 24,3 | 1,019 |
| 6 | 3,077 | 399,260 | 479,606 | 878,866 | 0,004 | 0,0 | --- |
| 7 | 1,943 | 412,569 | 499,957 | 912,526 | 0,002 | 0,0 | --- |
| 8 | 2,385 | 412,569 | 440,616 | 853,185 | 0,003 | 0,0 | --- |
| 9 | 5,471 | 399,260 | 281,379 | 680,640 | 0,006 | 27,8 | 1,088 |
| 10 | 224,984 | 412,569 | 209,940 | 622,509 | 0,355 | 50,0 | 4,156 |
| 11 | 583,265 | 399,260 | 87,687 | 486,947 | 0,706 | 92,2 | 239,537 |
| 12 | 907,792 | 412,569 | 46,816 | 459,385 | 0,837 | 100,0 | 523,153 |

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 2039,429 GJ 566,508 MWh
(s vlivem přeruš. vytápění)

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 137426,4 m³

Celková energeticky vztáhná podlah. plocha budovy: 7672,0 m²

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³): 4,1 kWh/(m³.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 74 kWh/(m².a)

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Celková energie dodaná do budovy

| Měsíc | Q,f,H[GJ] | Q,f,C[GJ] | Q,f,RH[GJ] | Q,f,F[GJ] | Q,f,W[GJ] | Q,f,L[GJ] | Q,f,A[GJ] | Q,fuel[GJ] |
|-------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1 | 1155,800 | --- | --- | --- | 179,396 | 427,953 | 1,205 | 1764,354 |
| 2 | 777,266 | --- | --- | --- | 179,396 | 386,538 | 1,089 | 1344,289 |
| 3 | 394,957 | --- | --- | --- | 179,396 | 427,953 | 1,205 | 1003,511 |
| 4 | 7,411 | --- | --- | --- | 179,396 | 414,148 | 1,166 | 602,121 |
| 5 | 1,873 | --- | --- | --- | 179,396 | 427,953 | 1,205 | 610,427 |
| 6 | --- | --- | --- | --- | 179,396 | 414,148 | 1,166 | 594,710 |
| 7 | --- | --- | --- | --- | 179,396 | 427,953 | 1,205 | 608,554 |
| 8 | --- | --- | --- | --- | 179,396 | 427,953 | 1,205 | 608,554 |
| 9 | 2,000 | --- | --- | --- | 179,396 | 414,148 | 1,166 | 596,710 |
| 10 | 7,640 | --- | --- | --- | 179,396 | 427,953 | 1,205 | 616,193 |
| 11 | 440,326 | --- | --- | --- | 179,396 | 414,148 | 1,166 | 1035,036 |
| 12 | 961,678 | --- | --- | --- | 179,396 | 427,953 | 1,205 | 1570,232 |

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Referenční dodané energie

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H: 3748,951 GJ 1041,375 MWh 136 kWh/m²

Pomocná energie na vytápění Q,aux,H: ---

Dodaná energie na vytápění za rok EP,H,R: 3748,951 GJ 1041,375 MWh 136 kWh/m²

Hodnota pro zařazení do klasifik. třídy EP,H,R,klas: 2782,364 GJ 772,879 MWh 101 kWh/m²

Poznámka: EP,H,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C: ---

Pomocná energie na chlazení Q,aux,C: ---

Dodaná energie na chlazení za rok EP,C,R: ---

Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH: ---

Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH: ---

Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH,R: ---

| | | | |
|--|---------------------|---------------------|-------------------|
| Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F: | --- | --- | --- |
| Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F: | --- | --- | --- |
| Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F,R: | --- | --- | --- |
| Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W: | 2152,749 GJ | 597,986 MWh | 78 kWh/m2 |
| Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W: | 14,191 GJ | 3,942 MWh | 1 kWh/m2 |
| Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W,R: | 2166,940 GJ | 601,928 MWh | 78 kWh/m2 |
| Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L: | 5038,799 GJ | 1399,667 MWh | 182 kWh/m2 |
| Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L,R: | 5038,799 GJ | 1399,667 MWh | 182 kWh/m2 |
| Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP,R: | 10954,690 GJ | 3042,970 MWh | 397 kWh/m2 |

Referenční hodnota dodané energie budovy

Referenční hodnota celkové roční dodané energie EP,R: 3 042,970 MWh

Pro zařazení budovy do klasifik. třídy bude použita hodnota EP,R,klas: 2 774,473 MWh

Poznámka: EP,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 137426,4 m3

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 7672,0 m2

Měrná dodaná energie EP,V: 22,1 kWh/(m3.a)

Referenční hodnota měrné dodané energie budovy EP,A,R: 397 kWh/(m2.a)

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

Pro zařazení budovy do klasifik. třídy bude použita hodnota EP,A,R,klas: 362 kWh/(m2.a)

Poznámka: EP,A,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

| Energo- nositel | Faktory transformace | | | Vytápění | | | | Teplá voda | | | |
|------------------------------|----------------------|------|--------|-------------------|---------------|---------------|------------|-------------------|--------------|--------------|------------|
| | f,pN | f,pC | f,CO2 | ----- MWh/a ----- | | t/a | | ----- MWh/a ----- | | t/a | |
| | | | | Q,f | Q,pN | Q,pC | CO2 | Q,f | Q,pN | Q,pC | CO2 |
| Ref. energonositel 1 (f=1,1) | 1,1 | 1,1 | 0,0000 | 1041,4 | 1145,5 | 1145,5 | --- | 598,0 | 657,8 | 657,8 | --- |
| Ref. energonositel 2 (f=3,0) | 3,0 | 3,2 | 0,0000 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SOUČET | | | | 1041,4 | 1145,5 | 1145,5 | --- | 598,0 | 657,8 | 657,8 | --- |

| Energo- nositel | Faktory transformace | | | Osvětlení | | | | Pom.energie | | | |
|------------------------------|----------------------|------|--------|-------------------|---------------|---------------|------------|-------------------|-------------|-------------|------------|
| | f,pN | f,pC | f,CO2 | ----- MWh/a ----- | | t/a | | ----- MWh/a ----- | | t/a | |
| | | | | Q,f | Q,pN | Q,pC | CO2 | Q,f | Q,pN | Q,pC | CO2 |
| Ref. energonositel 1 (f=1,1) | 1,1 | 1,1 | 0,0000 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ref. energonositel 2 (f=3,0) | 3,0 | 3,2 | 0,0000 | 1399,7 | 4199,0 | 4478,9 | --- | 3,9 | 11,8 | 12,6 | --- |
| SOUČET | | | | 1399,7 | 4199,0 | 4478,9 | --- | 3,9 | 11,8 | 12,6 | --- |

| Energo- nositel | Faktory transformace | | | Nuc.větrání | | | | Chlazení | | | |
|------------------------------|----------------------|------|--------|-------------------|------------|------------|------------|-------------------|------------|------------|------------|
| | f,pN | f,pC | f,CO2 | ----- MWh/a ----- | | t/a | | ----- MWh/a ----- | | t/a | |
| | | | | Q,f | Q,pN | Q,pC | CO2 | Q,f | Q,pN | Q,pC | CO2 |
| Ref. energonositel 1 (f=1,1) | 1,1 | 1,1 | 0,0000 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ref. energonositel 2 (f=3,0) | 3,0 | 3,2 | 0,0000 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SOUČET | | | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

| Energo- nositel | Faktory transformace | | | Úprava RH | | | |
|------------------------------|----------------------|------|--------|-------------------|------------|------------|------------|
| | f,pN | f,pC | f,CO2 | ----- MWh/a ----- | | t/a | |
| | | | | Q,f | Q,pN | Q,pC | CO2 |
| Ref. energonositel 1 (f=1,1) | 1,1 | 1,1 | 0,0000 | --- | --- | --- | --- |
| Ref. energonositel 2 (f=3,0) | 3,0 | 3,2 | 0,0000 | --- | --- | --- | --- |
| SOUČET | | | | --- | --- | --- | --- |

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

| Součty pro jednotlivé energonositele: | Q,f [MWh/a] | Q,pN [MWh/a] | Q,pC [MWh/a] | CO2 [t/a] |
|---------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------|
| Ref. energonositel 1 (f=1,1) | 1639,361 | 1803,297 | 1803,297 | --- |
| Ref. energonositel 2 (f=3,0) | 1403,608 | 4210,825 | 4491,547 | --- |
| SOUČET | 3042,969 | 6014,123 | 6294,844 | --- |

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Referenční hodnota primární energie budovy

Emise CO2 za rok: 0,000 t

| | | |
|--|-----------------------|----------------------|
| Celková primární energie za rok: | 6 294,844 MWh | 22 661,439 GJ |
| Referenční hodnota neobnov. primární energie: | 6 014,123 MWh | 21 650,841 GJ |
| Hodnota pro zařazení budovy do klasifik. třídy E,pN,R,klas: | 5 718,776 MWh | 20 587,595 GJ |
| Poznámka: E,pN,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb. | | |
| Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: | 137 426,4 m3 | |
| Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: | 7 672,0 m2 | |
| Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3): | 0,0 kg/(m3.a) | |
| Měrná celková primární energie E,pC,V: | 45,8 kWh/(m3.a) | |
| Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V: | 43,8 kWh/(m3.a) | |
| Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2): | --- | |
| Měrná celková primární energie E,pC,A: | 820 kWh/(m2.a) | |
| Referenční hodnota měrné neobnov. primární energie E,pN,A,R: | 784 kWh/(m2.a) | |
| Pro zařazení do klasifikační třídy bude použita ref. hodnota E,pN,A,R,klas: | 745 kWh/(m2.a) | |
| Poznámka: E,pN,A,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb. | | |

STOP, Energie 2013

Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

Účel zpracování průkazu

| | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Nová budova | <input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci |
| <input type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části | <input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části |
| <input checked="" type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Jiný účel zpracování: diplomová práce | |

Základní informace o hodnocené budově

| Identifikační údaje budovy | |
|---|---|
| Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ): | VÍTKOVICE POWER ENGINEERING a.s., Ruská 1142/30 Ostrava-Vítkovice 70300 |
| Katastrální území: | Vítkovice [714071] |
| Parcelní číslo: | 1018/13 |
| Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu): | 1928 |
| Vlastník nebo stavebník: | VÍTKOVICE POWER ENGINEERING a.s. |
| Adresa: | Ruská 1142/30 Ostrava-Vítkovice 70300 |
| IČ: | 26823357 |
| Tel./e-mail: | |

| Typ budovy | | |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> Rodinný dům | <input type="checkbox"/> Bytový dům | <input type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování |
| <input type="checkbox"/> Administrativní budova | <input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví | <input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání |
| <input type="checkbox"/> Budova pro sport | <input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely | <input type="checkbox"/> Budova pro kulturu |
| <input checked="" type="checkbox"/> Jiné druhy budovy: VÝROBNÍ HALA | | |

| Geometrické charakteristiky budovy | | |
|--|-----------------------------------|-----------|
| Parametr | jednotky | hodnota |
| Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy) | [m ³] | 137 426,4 |
| Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V) | [m ²] | 21 644,0 |
| Objemový faktor tvaru budovy A/V | [m ² /m ³] | 0,16 |
| Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c | [m ²] | 7 672,0 |

| Druhy energie (energonositele) užívané v budově | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Hnědé uhlí | <input type="checkbox"/> Černé uhlí |
| <input type="checkbox"/> Topný olej | <input type="checkbox"/> Propan-butan/LPG |
| <input type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní štěpka | <input type="checkbox"/> Dřevěné peletky |
| <input type="checkbox"/> Zemní plyn | <input checked="" type="checkbox"/> Elektřina |
| <input checked="" type="checkbox"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <u>podíl OZE</u> : <input checked="" type="checkbox"/> do 50 % včetně, <input type="checkbox"/> nad 50 do 80 %, <input type="checkbox"/> nad 80 % | |
| <input type="checkbox"/> Energie okolního prostředí (např. sluneční energie): <u>účel</u> : <input type="checkbox"/> na vytápění, <input type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie | |
| <input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování: | |

| Druhy energie dodávané mimo budovu | | |
|------------------------------------|--------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Elektřina | <input type="checkbox"/> Teplo | <input checked="" type="checkbox"/> Žádné |

A) stavební prvky a konstrukce

[illegible]

(pokračování)

| Konstrukce obálky budovy | Plocha A _j | Součinitel prostupu tepla | | | Činitel tepl. redukce b _j | Měrná ztráta prostupem tepla H _{T,j} |
|--------------------------|------------------------------|-------------------------------------|---|----------|---|--|
| | | Vypočtená hodnota U _j | Referenční hodnota U _{N,rc,j} | Splněno | | |
| | [m²] | [W/(m².K)] | [W/(m².K)] | [ano/ne] | [-] | [W/K] |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| Celkem | 21 643,8 | x | x | x | x | 45 666,9 |

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

| Zóna | Převažující návrhová vnitřní teplota | Objem zóny | Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny | Součin |
|---------------------------------|---|----------------------------|--|-----------------------------------|
| | $\theta_{im,j}$ [°C] | V_j [m ³] | $U_{em,R,j}$ [W/(m ² .K)] | $V_j \cdot U_{em,R,j}$ [W.m/K] |
| A_Trojlodní hala _ Haly 1_2 a 3 | 16,0 | 135 803,0 | 0,64 | 86 913,92 |
| B_Administrativní budova | 20,0 | 1 623,4 | 0,43 | 698,06 |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Celkem | x | 137 426,4 | x | 87 611,98 |

| Budova | Průměrný součinitel prostupu tepla budovy | | |
|-------------------|--|--|----------|
| | Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = H_T/A$) | Referenční hodnota $U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$) | Splněno |
| | [W/(m ² K)] | [W/(m ² K)] | [ano/ne] |
| Budova jako celek | 2,11 | 0,64 | ne |

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b).

b.1.a) vytápění

[illegible]

Poznámka: ¹⁾ symbol **x** znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu,
²⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

| Hodnocená budova/zóna | Typ zdroje | Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$ | Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla $\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$ | Požadavek splněn |
|--------------------------|------------|--|--|---------------------|
| | [-] | [%] | [%] | [ano/ne] |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

b.2.a) chlazení

[illegible]

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

b.2.b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení

| Hodnocená budova/zóna | Typ systému chlazení | Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$ | Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$ | Požadavek splněn |
|--------------------------|-------------------------|---|---|---------------------|
| | [-] | [-] | [-] | [ano/ne] |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.3.) větrání

[illegible]

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

b.4.) úprava vlhkosti vzduchu

[illegible]

b.5.a) příprava teplé vody (TV)

[illegible]

[illegible]

Poznámka: ¹⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody

| Hodnocená budova/zóna | Typ systému k přípravě teplé vody | Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$ | Účinnost referenčního zdroje tepla pro připravu teplé vody $\eta_{W,gen, rq}$ nebo $COP_{W,gen}$ | Požadavek splněn |
|--------------------------|---|--|---|---------------------|
| | [-] | [%] | [%] | [ano/ne] |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

[illegible]

b) dílčí dodané energie

| ř. | | | Vytápění | | Chlazení | | Větrání | | Úprava vlhkosti vzduchu | | Příprava teple vody | | Osvětlení | |
|-----|--|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------------------|-------------|---------------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | Ref. budova | Hod. budova | Ref. budova | Hod. budova | Ref. budova | Hod. budova | Ref. budova | Hod. budova | Ref. budova | Hod. budova | Ref. budova | Hod. budova |
| (1) | Potřeba energie | [MWh/rok] | 574,591 | 2427,755 | | | x | x | | | 508,288 | 508,288 | x | x |
| (2) | Vypočtená spotřeba energie | [MWh/rok] | 1056,233 | 3717,438 | | | | | | | 597,986 | 535,040 | 1399,666 | 1217,463 |
| (3) | Pomocná energie | [MWh/rok] | | | | | | | | | 3,942 | 5,431 | | |
| (4) | Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3) | [MWh/rok] | 1056,233 | 3717,438 | | | | | | | 601,928 | 540,471 | 1399,666 | 1217,463 |
| (5) | Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztahnou plochu (ř.4) / m ² | [kWh/(m ² .rok)] | 138 | 485 | | | | | | | 78 | 70 | 182 | 159 |

c) výrobní energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech

| Typ výroby | Využitelnost vyrobené energie | Vyrobená energie | Faktor celkové primární energie | Faktor neobnov. primární energie | Celková primární energie | Neobnov. primární energie |
|--|-------------------------------|------------------|---------------------------------|----------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| jednotky | | [MWh/rok] | [-] | [-] | [MWh/rok] | [MWh/rok] |
| Kogenerační jednotka EP _{CHP} - teplo | Budova | | | | | |
| | Dodávka mimo budovu | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---------------------|--|--|--|--|--|
| Kogenerační jednotka EP_{CHP} – elektřina | Budova | | | | | |
| | Dodávka mimo budovu | | | | | |
| Fotovoltaické panely EP_{PV} – elektřina | Budova | | | | | |
| | Dodávka mimo budovu | | | | | |
| Solární termické systémy $Q_{H,sc,sys}$ – teplo | Budova | | | | | |
| | Dodávka mimo budovu | | | | | |
| Jiné | Budova | | | | | |
| | Dodávka mimo budovu | | | | | |

d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

| Energonositel | Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie | Faktor celkové primární energie | Faktor neobnovitelné primární energie | Celková primární energie | Neobnovitelná primární energie |
|---------------|--|---------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| | [MWh/rok] | [-] | [-] | [MWh/rok] | [MWh/rok] |
| hnědé uhlí | 4252,478 | 0,0 | 1,2 | 0,000 | 5102,974 |
| elektřina | 1222,895 | 0,0 | 3,0 | 0,000 | 3668,685 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Celkem | 5475,373 | x | x | 0,000 | 8771,659 |

e) požadavek na celkovou dodanou energii

| | | | | | |
|-----|-------------------|---------------------------|----------|---------------------|----|
| (6) | Referenční budova | [MWh/rok] | 3057,827 | Splněno (ano/ne) | ne |
| (7) | Hodnocená budova | | 5475,373 | | |
| (8) | Referenční budova | [kWh/m ² .rok] | 399 | | |
| (9) | Hodnocená budova | | 714 | | |

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

| | | | | | |
|------|--|---------------------------|----------|---------------------|----|
| (10) | Referenční budova | [MWh/rok] | 6030,467 | Splněno (ano/ne) | ne |
| (11) | Hodnocená budova | | 8771,659 | | |
| (12) | Referenční budova (ř.10 / m ²) | [kWh/m ² .rok] | 786 | | |
| (13) | Hodnocená budova (ř.11 / m ²) | | 1 143 | | |

g) primární energie hodnocené budovy

| | | | |
|------|--|-----------|-----------|
| (14) | Celková primární energie | [MWh/rok] | 0,000 |
| (15) | Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11) | [MWh/rok] | -8771,659 |
| (16) | Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100) | [%] | |

h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd

| | | | |
|---|---|-------------------------|----------|
| Horní hranici třídy C odpovídají hodnoty: | Celková dodaná energie | [MWh/rok] | 2799,318 |
| | Neobnovitelná primární energie | [MWh/rok] | 5746,106 |
| | Průměrný součinitel prostupu tepla budovy | [W/(m ² .K)] | 0,51 |
| | Dílčí dodané energie: vytápění | [MWh/rok] | 797,724 |
| | chlazení | [MWh/rok] | |
| | větrání | [MWh/rok] | |
| | úprava vlhkosti vzduchu | [MWh/rok] | |
| | příprava teplé vody | [MWh/rok] | 601,928 |
| | osvětlení | [MWh/rok] | 1399,666 |

Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2.

Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov

| Alternativní systémy | Posouzení proveditelnosti | | | |
|--|---|--|---|---------------------|
| | Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE | Kombinovaná výroba elektřiny a tepla | Soustava zásobování tepelnou energii | Tepelné čerpadlo |
| Technická proveditelnost | Ne | Ne | Ne | Ne |
| Ekonomická proveditelnost | Ne | Ne | Ne | Ne |
| Ekologická proveditelnost | Ne | Ne | Ne | Ne |
| Doporučení k realizaci a zdůvodnění | Zachovat současný stav. Objekt je napojen na CRT. | | | |
| Datum vypracování analýzy | | | | |
| Zpracovatel analýzy | | | | |
| Energetický posudek | Povinnost vypracovat energetický posudek | | Ne | |
| | Energetický posudek je součástí analýzy | | Ano | |
| | Datum vypracování energetického posudku | | 15.11.2013 | |
| | Zpracovatel energetického posudku | | Bc.Aleš Fidler | |

Doporučená technicky a ekonomicky vhodná opatření pro snížení energetické náročnosti budovy

| Popis opatření | | Předpokládaný průměrný součinitel prostupu tepla | Předpokládaná dodaná energie | Předpokládaná neobnovitelná primární energie | Předpokládaná úspora celkové dodané energie | Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie |
|--|----------------------------|---|---------------------------------|--|---|--|
| | | [W/(m ² .K)] | [MWh/rok] | [MWh/rok] | [MWh/rok] | [MWh/rok] |
| <u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u> | | | | | | |
| | | 0,81 | x | x | 2676,060 | 1338,030 |
| <u>Technické systémy budovy:</u> | | | | | | |
| vytápění: | | x | | x | | |
| chlazení: | | x | | x | | |
| větrání: | | x | | x | | |
| úprava vlhkosti vzduchu: | | x | | x | | |
| příprava teplé vody: | | x | | x | | |
| osvětlení: | Výměna osvětlovacích těles | x | 977,460 | x | | |
| <u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u> | | | | | | |
| | | x | x | x | | |
| <u>Ostatní – uveďte jaké:</u> | | | | | | |
| | | x | x | x | | |
| Celkem | | x | | | | |

| Opatření | Posouzení vhodnosti opatření | | | |
|---------------------|--|--------------------------------|--|---------------------------|
| | Stavební prvky a konstrukce budovy | Technické systémy budovy | Obsluha a provoz systémů budovy | Ostatní - uveďte jaké: |
| | | | | |
| Technická vhodnost | Ano | Ne | Ne | |
| Funkční vhodnost | Ano | Ne | Ne | |
| Ekonomická vhodnost | Ano | Ano | Ano | |

| | | |
|--|--|----------------|
| Doporučení k realizaci a zdůvodnění | <p>Zóna A :</p> <p>Změnit energetický management - oddělit pracovní místa vzduchovými clonami</p> <p>Snížit návrhovou vnitřní teplotu na 12°C</p> <p>Vyměnit stávající ocelové okení výplně za okna. $U = 3,28 \text{ W/m}^2\text{K}$</p> <p>Vyměnit stávající dřevěné okení výplně za okna. $U = 3,28 \text{ W/m}^2\text{K}$</p> <p>Vyměnit stávající LOP za LOP. $U = 2,65 \text{ W/m}^2\text{K}$</p> <p>Provést vnitřní zateplení hrazděného zdiva izolačním s redistribucí vlhkosti. $U=0,66 \text{ W/m}^2\text{K}$</p> <p>Vyměnit světlíky a prosvětlovací pásy za konstrukce. $U=3,06 \text{ W/m}^2\text{K}$</p> <p>Vyměnit skladby střešní konstrukce za konstrukce. $U=0,53 \text{ W/m}^2\text{K}$</p> <p>Zóna B:</p> <p>Vyměnit stávající dřevěná zdvojená okna za okna. $U=1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$</p> <p>Provést dodatečné zateplení obvodových stěn ETICS. $U=$</p> <p>Provést doplnění izolace střechy a zvýšit součinitel tepla střechy na min $U=0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$</p> | |
| Datum vypracování doporučených opatření | 15.11.2013 | |
| Zpracovatel analýzy | Bc.Aleš Fidler | |
| Energetický posudek | Energetický posudek je součástí analýzy | |
| | Datum vypracování energetického posudku | 15.11.2013 |
| | Zpracovatel energetického posudku | BC.Aleš Fidler |

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

| | |
|--|-----|
| Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie | |
| • Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1 | Ne |
| • Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii | E |
| Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy | |
| • Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a) | Ne |
| • Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b) | Ano |
| • Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c) | |
| • Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje | |
| • Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii | E |
| Budova užívaná orgánem veřejné moci | |
| • Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii | |
| Prodej nebo pronájem budovy nebo její části | |
| • Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii | |
| Jiný účel zpracování průkazu | |
| • Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii | |

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

| | |
|----------------------------------|-------------|
| Jméno a příjmení | Aleš FIDLER |
| Číslo oprávnění MPO | - |
| Podpis energetického specialisty | |

Datum vypracování průkazu

| | |
|---------------------------|------------|
| Datum vypracování průkazu | 15.11.2013 |
|---------------------------|------------|

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: VÍTKOVICE POWER ENGINEERING a.s., Ruská
1142/30

PSČ, místo: 70300 Ostrava-Vítkovice

Typ budovy: VÝROBNÍ HALA

Plocha obálky budovy: 21 644,0 m²

Objemový faktor tvaru A/V: 0,16 m²/m³

Energeticky vztažná plocha: 7 672,0 m²

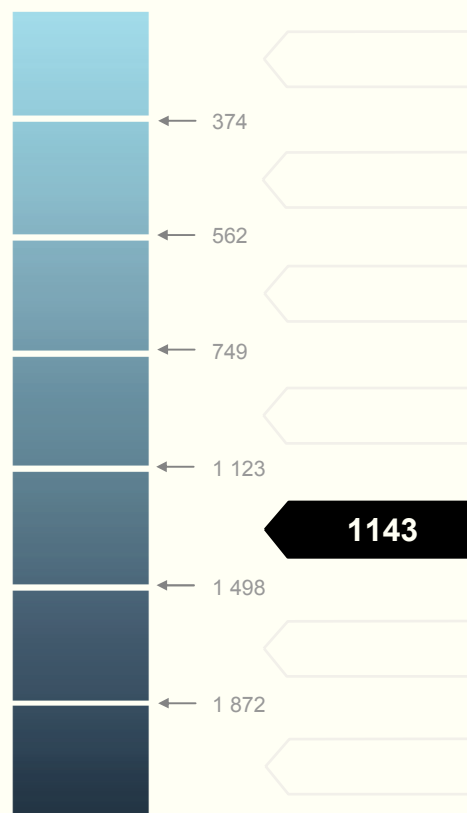
Klikněte
pro načtení
fotografie

ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

5 475,373

8 771,659

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

| Opatření pro | Stanovena | Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na energetickou náročnost je znázorněno šipkou Doporučení |
|-----------------------|-------------------------------------|--|
| Vnější stěny: | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Okna a dveře: | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Střechu: | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Podlahu: | <input type="checkbox"/> | |
| Vytápění: | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Chlazení/klimatizaci: | <input type="checkbox"/> | |
| Větrání: | <input type="checkbox"/> | |
| Přípravu teplé vody: | <input type="checkbox"/> | |
| Osvětlení: | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Jiné: | <input type="checkbox"/> | |

PODÍL ENERGOONOSITELŮ
NA DODANÉ ENERGIIHodnoty pro celou budovu
MWh/rok

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

| | Obálka budovy | Vytápění | Chlazení | Větrání | Úprava vlhkosti | Teplá voda | Osvětlení |
|----------------------------------|--------------------------------|----------------------|----------|---------|---|------------|-----------|
| | U_{em} W/(m ² ·K) | Dílčí dodané energie | | | Měrné hodnoty kWh/(m ² ·rok) | | |
| | | | | | | | |
| Mimořádně úsporná | | | | | | | |
| A | | | | | | | |
| B | | | | | | | |
| C | | | | | | 70 | 159 |
| D | | | | | | | |
| E | | | | | | | |
| F | | | | | | | |
| G | 2,11 | 485 | | | | | |
| Mimořádně ne hospodárná | | | | | | | |
| Hodnoty pro celou budovu MWh/rok | | 3 717,43 | | | | 540,47 | 1 217,46 |

Zpracovatel: Aleš FIDLER
Kontakt: 17.listopadu 435
 73514 Orlová-Lutyně

Osvědčení č.: -
Vyhotoveno dne: 15.11.2013
Podpis:

Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

Účel zpracování průkazu

| | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Nová budova | <input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci |
| <input type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části | <input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části |
| <input checked="" type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Jiný účel zpracování: Diplomová práce | |

Základní informace o hodnocené budově

| Identifikační údaje budovy | |
|---|---|
| Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ): | VÍTKOVICE POWER ENGINEERING a.s., Ruská 1142/30 Ostrava-Vítkovice 70300 |
| Katastrální území: | Vítkovice [714071] |
| Parcelní číslo: | 1018/13 |
| Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu): | 1928 |
| Vlastník nebo stavebník: | VÍTKOVICE POWER ENGINEERING a.s. |
| Adresa: | Ruská 1142/30 Ostrava-Vítkovice 70300 |
| IČ: | 26823357 |
| Tel./e-mail: | |

| Typ budovy | | |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> Rodinný dům | <input type="checkbox"/> Bytový dům | <input type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování |
| <input type="checkbox"/> Administrativní budova | <input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví | <input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání |
| <input type="checkbox"/> Budova pro sport | <input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely | <input type="checkbox"/> Budova pro kulturu |
| <input checked="" type="checkbox"/> Jiné druhy budovy: VÝROBNÍ HALA | | |

| Geometrické charakteristiky budovy | | |
|--|-----------------------------------|-----------|
| Parametr | jednotky | hodnota |
| Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy) | [m ³] | 137 426,4 |
| Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V) | [m ²] | 21 644,0 |
| Objemový faktor tvaru budovy A/V | [m ² /m ³] | 0,16 |
| Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c | [m ²] | 7 672,0 |

| Druhy energie (energonositele) užívané v budově | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Hnědé uhlí | <input type="checkbox"/> Černé uhlí |
| <input type="checkbox"/> Topný olej | <input type="checkbox"/> Propan-butan/LPG |
| <input type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní štěpka | <input type="checkbox"/> Dřevěné peletky |
| <input type="checkbox"/> Zemní plyn | <input checked="" type="checkbox"/> Elektřina |
| <input checked="" type="checkbox"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <u>podíl OZE</u> : <input checked="" type="checkbox"/> do 50 % včetně, <input type="checkbox"/> nad 50 do 80 %, <input type="checkbox"/> nad 80 % | |
| <input type="checkbox"/> Energie okolního prostředí (např. sluneční energie): <u>účel</u> : <input type="checkbox"/> na vytápění, <input type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie | |
| <input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování: | |

| Druhy energie dodávané mimo budovu | | |
|------------------------------------|--------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Elektřina | <input type="checkbox"/> Teplo | <input checked="" type="checkbox"/> Žádné |

A) stavební prvky a konstrukce

[illegible]

(pokračování)

[illegible]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

| Zóna | Převažující návrhová vnitřní teplota | Objem zóny | Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny | Součin |
|---------------------------------|---|----------------------------|--|-----------------------------------|
| | $\theta_{im,j}$ [°C] | V_j [m ³] | $U_{em,R,j}$ [W/(m ² .K)] | $V_j \cdot U_{em,R,j}$ [W.m/K] |
| A_Trojlodní hala _ Haly 1_2 a 3 | 12,0 | 135 803,0 | 0,95 | 129 012,90 |
| B_Administrativní budova | 20,0 | 1 623,4 | 0,43 | 698,06 |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Celkem | x | 137 426,4 | x | 129 711,00 |

| Budova | Průměrný součinitel prostupu tepla budovy | | |
|-------------------|--|--|----------|
| | Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = H_T/A$) | Referenční hodnota $U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$) | Splněno |
| | [W/(m ² K)] | [W/(m ² K)] | [ano/ne] |
| Budova jako celek | 0,81 | 0,94 | ano |

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b).

Poznámka: ¹⁾ symbol **x** znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu,
²⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

| Hodnocená budova/zóna | Typ zdroje | Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$ | Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla $\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$ | Požadavek splněn |
|--------------------------|------------|--|--|---------------------|
| | [-] | [%] | [%] | [ano/ne] |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

b.2.a) chlazení

[illegible]

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

| Hodnocená budova/zóna | Typ systému chlazení | Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$ | Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$ | Požadavek splněn |
|--------------------------|-------------------------|---|---|---------------------|
| | [-] | [-] | [-] | [ano/ne] |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

b.3.) větrání

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

b.4.) úprava vlhkosti vzduchu

[illegible]

b.5.a) příprava teplé vody (TV)

[illegible]

Poznámka: ¹⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody

| Hodnocená budova/zóna | Typ systému k přípravě teplé vody | Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$ | Účinnost referenčního zdroje tepla pro připravu teplé vody $\eta_{W,gen, rq}$ nebo $COP_{W,gen}$ | Požadavek splněn |
|--------------------------|---|--|---|---------------------|
| | [-] | [%] | [%] | [ano/ne] |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b) dílčí dodané energie

| ř. | | | Vytápění | | Chlazení | | Větrání | | Úprava vlhkosti vzduchu | | Příprava teple vody | | Osvětlení | |
|-----|--|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------------------|-------------|---------------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | Ref. budova | Hod. budova | Ref. budova | Hod. budova | Ref. budova | Hod. budova | Ref. budova | Hod. budova | Ref. budova | Hod. budova | Ref. budova | Hod. budova |
| (1) | Potřeba energie | [MWh/rok] | 566,508 | 439,384 | | | x | x | | | 508,288 | 508,288 | x | x |
| (2) | Vypočtená spotřeba energie | [MWh/rok] | 1041,375 | 672,796 | | | | | | | 597,986 | 535,040 | 1399,666 | 977,463 |
| (3) | Pomocná energie | [MWh/rok] | | | | | | | | | 3,942 | 5,431 | | |
| (4) | Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3) | [MWh/rok] | 1041,375 | 672,796 | | | | | | | 601,928 | 540,471 | 1399,666 | 977,463 |
| (5) | Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztahnou plochu (ř.4) / m ² | [kWh/(m ² .rok)] | 136 | 88 | | | | | | | 78 | 70 | 182 | 127 |

c) výrobní energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech

| Typ výroby | Využitelnost vyrobené energie | Vyrobená energie | Faktor celkové primární energie | Faktor neobnov. primární energie | Celková primární energie | Neobnov. primární energie |
|--|-------------------------------|------------------|---------------------------------|----------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| jednotky | | [MWh/rok] | [-] | [-] | [MWh/rok] | [MWh/rok] |
| Kogenerační jednotka EP _{CHP} - teplo | Budova | | | | | |
| | Dodávka mimo budovu | | | | | |

| | | | | | | |
|--|---------------------|--|--|--|--|--|
| Kogenerační jednotka EP _{CHP} – elektřina | Budova | | | | | |
| | Dodávka mimo budovu | | | | | |
| Fotovoltaické panely EP _{PV} – elektřina | Budova | | | | | |
| | Dodávka mimo budovu | | | | | |
| Solární termické systémy Q _{H,sc,sys} – teplo | Budova | | | | | |
| | Dodávka mimo budovu | | | | | |
| Jiné | Budova | | | | | |
| | Dodávka mimo budovu | | | | | |

d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

| Energonositel | Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie | Faktor celkové primární energie | Faktor neobnovitelné primární energie | Celková primární energie | Neobnovitelná primární energie |
|---------------|--|---------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| | [MWh/rok] | [-] | [-] | [MWh/rok] | [MWh/rok] |
| hnědé uhlí | 1207,836 | 0,0 | 1,2 | 0,000 | 1449,403 |
| elektřina | 982,894 | 0,0 | 3,0 | 0,000 | 2948,682 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Celkem | 2190,730 | x | x | 0,000 | 4398,085 |

e) požadavek na celkovou dodanou energii

| | | | | | |
|-----|-------------------|---------------------------|----------|---------------------|-----|
| (6) | Referenční budova | [MWh/rok] | 3042,970 | Splněno (ano/ne) | ano |
| (7) | Hodnocená budova | | 2190,730 | | |
| (8) | Referenční budova | [kWh/m ² .rok] | 397 | | |
| (9) | Hodnocená budova | | 286 | | |

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

| | | | | | |
|------|--|---------------------------|----------|---------------------|-----|
| (10) | Referenční budova | [MWh/rok] | 6014,122 | Splněno (ano/ne) | ano |
| (11) | Hodnocená budova | | 4398,085 | | |
| (12) | Referenční budova (ř.10 / m ²) | [kWh/m ² .rok] | 784 | | |
| (13) | Hodnocená budova (ř.11 / m ²) | | 573 | | |

g) primární energie hodnocené budovy

| | | | |
|------|--|-----------|-----------|
| (14) | Celková primární energie | [MWh/rok] | 0,000 |
| (15) | Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11) | [MWh/rok] | -4398,085 |
| (16) | Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100) | [%] | |

h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd

| | | | |
|---|---|-------------------------|----------|
| Horní hranici třídy C odpovídají hodnoty: | Celková dodaná energie | [MWh/rok] | 2774,473 |
| | Neobnovitelná primární energie | [MWh/rok] | 5718,778 |
| | Průměrný součinitel prostupu tepla budovy | [W/(m ² .K)] | 0,76 |
| | Dílčí dodané energie: vytápění | [MWh/rok] | 772,879 |
| | chlazení | [MWh/rok] | |
| | větrání | [MWh/rok] | |
| | úprava vlhkosti vzduchu | [MWh/rok] | |
| | příprava teplé vody | [MWh/rok] | 601,928 |
| | osvětlení | [MWh/rok] | 1399,666 |

Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2.

Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov

| Alternativní systémy | Posouzení proveditelnosti | | | |
|--|---|--|---|---------------------|
| | Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE | Kombinovaná výroba elektřiny a tepla | Soustava zásobování tepelnou energii | Tepelné čerpadlo |
| Technická proveditelnost | Ne | Ne | Ne | Ne |
| Ekonomická proveditelnost | Ne | Ne | Ne | Ne |
| Ekologická proveditelnost | Ne | Ne | Ne | Ne |
| Doporučení k realizaci a zdůvodnění | Nejsou doporučení. Budova vyhovuje zákonným požadavkům | | | |
| Datum vypracování analýzy | | | | |
| Zpracovatel analýzy | | | | |
| Energetický posudek | Povinnost vypracovat energetický posudek | | Ne | |
| | Energetický posudek je součástí analýzy | | Ano | |
| | Datum vypracování energetického posudku | | 15.11.2013 | |
| | Zpracovatel energetického posudku | | Bc.Aleš Fidler | |

Doporučená technicky a ekonomicky vhodná opatření pro snížení energetické náročnosti budovy

| Popis opatření | Předpokládaný průměrný součinitel prostupu tepla | Předpokládaná dodaná energie | Předpokládaná neobnovitelná primární energie | Předpokládaná úspora celkové dodané energie | Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie |
|--|--|------------------------------|--|---|---|
| | [W/(m ² .K)] | [MWh/rok] | [MWh/rok] | [MWh/rok] | [MWh/rok] |
| <u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u> | | | | | |
| | | x | x | | |
| <u>Technické systémy budovy:</u> | | | | | |
| vytápění: | x | | x | | |
| chlazení: | x | | x | | |
| větrání: | x | | x | | |
| úprava vlhkosti vzduchu: | x | | x | | |
| příprava teplé vody: | x | | x | | |
| osvětlení: | x | | x | | |
| <u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u> | | | | | |
| | x | x | x | | |
| <u>Ostatní – uveďte jaké:</u> | | | | | |
| | x | x | x | | |
| Celkem | x | | | | |

| Opatření | Posouzení vhodnosti opatření | | | |
|--|---|--------------------------|---------------------------------|------------------------|
| | Stavební prvky a konstrukce budovy | Technické systémy budovy | Obsluha a provoz systémů budovy | Ostatní - uveďte jaké: |
| Technická vhodnost | | | | |
| Funkční vhodnost | | | | |
| Ekonomická vhodnost | | | | |
| Doporučení k realizaci a zdůvodnění | Nejsou doporučení. Budova vyhovuje normován a zákonným požadavkům | | | |
| Datum vypracování doporučených opatření | | | | |
| Zpracovatel analýzy | | | | |
| Energetický posudek | Energetický posudek je součástí analýzy | | | Ne |
| | Datum vypracování energetického posudku | | | 15.11.2013 |
| | Zpracovatel energetického posudku | | | Bc.Aleš Fidler |

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

| | |
|--|-----|
| Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie | |
| • Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1 | |
| • Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii | |
| Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy | |
| • Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a) | Ano |
| • Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b) | Ano |
| • Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c) | |
| • Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje | |
| • Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii | C |
| Budova užívaná orgánem veřejné moci | |
| • Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii | |
| Prodej nebo pronájem budovy nebo její části | |
| • Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii | |
| Jiný účel zpracování průkazu | |
| • Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii | C |

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

| | |
|----------------------------------|-------------|
| Jméno a příjmení | Aleš FIDLER |
| Číslo oprávnění MPO | - |
| Podpis energetického specialisty | |

Datum vypracování průkazu

| | |
|---------------------------|--|
| Datum vypracování průkazu | |
|---------------------------|--|

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: VÍTKOVICE POWER ENGINEERING a.s., Ruská 1142/30

PSC, místo: 70300 Ostrava-Vítkovice

Typ budovy: VÝROBNÍ HALA

Plocha obálky budovy: 21 644,0 m²

Objemový faktor tvaru A/V: 0,16 m²/m³

Energeticky vztažná plocha: 7 672,0 m²

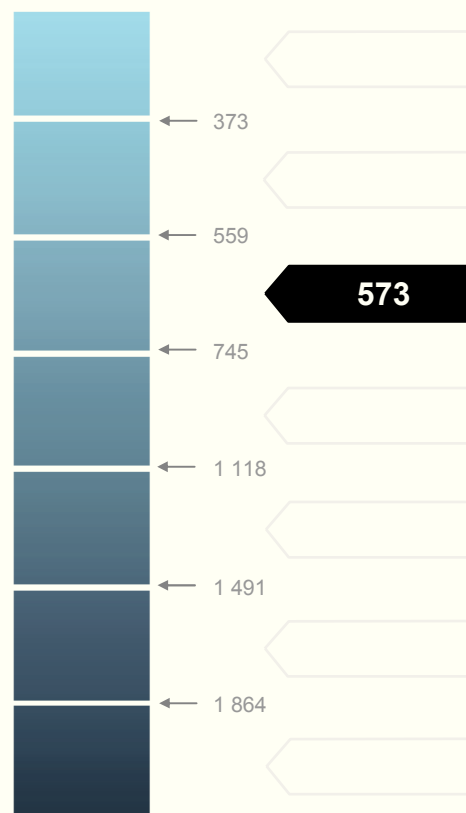


ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

2 190,730

4 398,085

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

| Opatření pro | Stanovena | Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na energetickou náročnost je znázorněno šipkou Doporučení |
|-----------------------|--------------------------|--|
| Vnější stěny: | <input type="checkbox"/> | |
| Okna a dveře: | <input type="checkbox"/> | |
| Střechu: | <input type="checkbox"/> | |
| Podlahu: | <input type="checkbox"/> | |
| Vytápění: | <input type="checkbox"/> | |
| Chlazení/klimatizaci: | <input type="checkbox"/> | |
| Větrání: | <input type="checkbox"/> | |
| Přípravu teplé vody: | <input type="checkbox"/> | |
| Osvětlení: | <input type="checkbox"/> | |
| Jiné: | <input type="checkbox"/> | |

PODÍL ENERGOONOSITELŮ
NA DODANÉ ENERGIIHodnoty pro celou budovu
MWh/rok

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

| | Obálka budovy | Vytápění | Chlazení | Větrání | Úprava vlhkosti | Teplá voda | Osvětlení |
|---|--------------------------------|-----------------------------|----------|---------|-----------------------------------|------------|-----------|
| | U_{em} W/(m²·K) | Dílčí dodané energie | | | Měrné hodnoty kWh/(m²·rok) | | |
| | | | | | | | |
| Mimořádně úsporná | | | | | | | |
| A | | | | | | | |
| B | | | | | | | 127 |
| C | | 88 | | | | 70 | |
| D | 0,81 | | | | | | |
| E | | | | | | | |
| F | | | | | | | |
| G | | | | | | | |
| Mimořádně neohospodárná | | | | | | | |
| Hodnoty pro celou budovu MWh/rok | | 672,79 | | | | 540,47 | 977,46 |

Zpracovatel: Aleš FIDLER
Kontakt: 17.listopadu 435
 73514 Orlová-Lutyně

Osvědčení č.: -
Vyhotoveno dne: 15.11.2013
Podpis:

VŠB-Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Výrobní hala "Stará Kotelárna" The Shop Floor "Stara Kotlarna"

Příloha č.8

Diplomové práce

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLIT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY - zkráceno

podle ČSN EN ISO 10211-1 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Student:
Vedoucí diplomové práce:

Bc. Aleš Fidler
Ing. Petra Týmová, Ph.D.

Ostrava 2013

Area 2010Název úlohy : **Detail hrázděné stěny_stávající dřevěné okno**

Varianta 1

Zpracovatel : Aleš FIDLER

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 11.9.2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :**Základní parametry úlohy :**Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 11.3 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 73

Počet vodorovných os: 85

Počet prvků: 12096

Počet uzlových bodů: 6205

Zadané materiály :

| č. | Název | LambdaX | LambdaY | MiX | MiY | X1 | X2 | Y1 | Y2 |
|-------|-----------------|---------|---------|---------|---------|----|----|----|----|
| 1 | Malta vápenocem | 0.970 | 0.970 | 14 | 14 | 2 | 32 | 5 | 79 |
| 2 | Železo | 58.0 | 58.0 | 1000000 | 1000000 | 31 | 33 | 5 | 81 |
| 3 | Železo | 58.0 | 58.0 | 1000000 | 1000000 | 31 | 46 | 1 | 5 |
| 4 | Železo | 58.0 | 58.0 | 1000000 | 1000000 | 31 | 46 | 81 | 85 |
| 5až16 | Zdivo CP 2 | 0.860 | 0.860 | 9.000 | 9.000 | 1 | 6 | 7 | 79 |
| 17 | Dřevo měkké (to | 0.180 | 0.180 | 157 | 157 | 59 | 65 | 41 | 58 |
| 18 | Dřevo měkké (to | 0.180 | 0.180 | 157 | 157 | 60 | 64 | 61 | 83 |
| 19 | Sklo stavební | 0.760 | 0.760 | 1000000 | 1000000 | 63 | 73 | 57 | 62 |
| 20 | Minerální plsť | 0.056 | 0.056 | 1.100 | 1.100 | 33 | 36 | 9 | 81 |
| 21 | Dřevo měkké (to | 0.180 | 0.180 | 157 | 157 | 35 | 49 | 8 | 80 |
| 22 | Dřevo měkké (to | 0.180 | 0.180 | 157 | 157 | 47 | 62 | 41 | 71 |

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

| Prostředí | T [C] | Rs [m2K/W] | R.H. [%] | Ts,min [C] | Tep.tok Q [W/m] | Propust. L [W/mK] |
|-----------|-------|------------|----------|------------|-----------------|-------------------|
| 1 | -15.0 | 0.04 | 84 | -14.95 | -223.42842 | 8.49538 |
| 2 | 11.3 | 0.13 | 49 | -7.92 | 223.43018 | 8.49544 |

Vysvětlivky:

T zadaná teplota v daném prostředí [C]

Rs zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]

R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]

Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]

Tep.tok Q hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]
(hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)Propust. L tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]
(lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)**NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:**

| Prostředí | Tw [C] | Ts,min [C] | f,Rsi [-] | KOND. | RH,max [%] | T,min [C] |
|-----------|--------|------------|-----------|-------|------------|-----------|
| 1 | -16.87 | -14.95 | 0.998 | ne | --- | --- |
| 2 | 0.99 | -7.92 | 0.269 | ANO | 23 | 44.4 |

Vysvětlivky:

Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C

Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]

f,Rsi teplotní faktor dle ČSN 730540, ČSN EN ISO 10211-1 a ČSN EN ISO 13788 [-]

[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (11.3 C) a vnější (-15.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty]

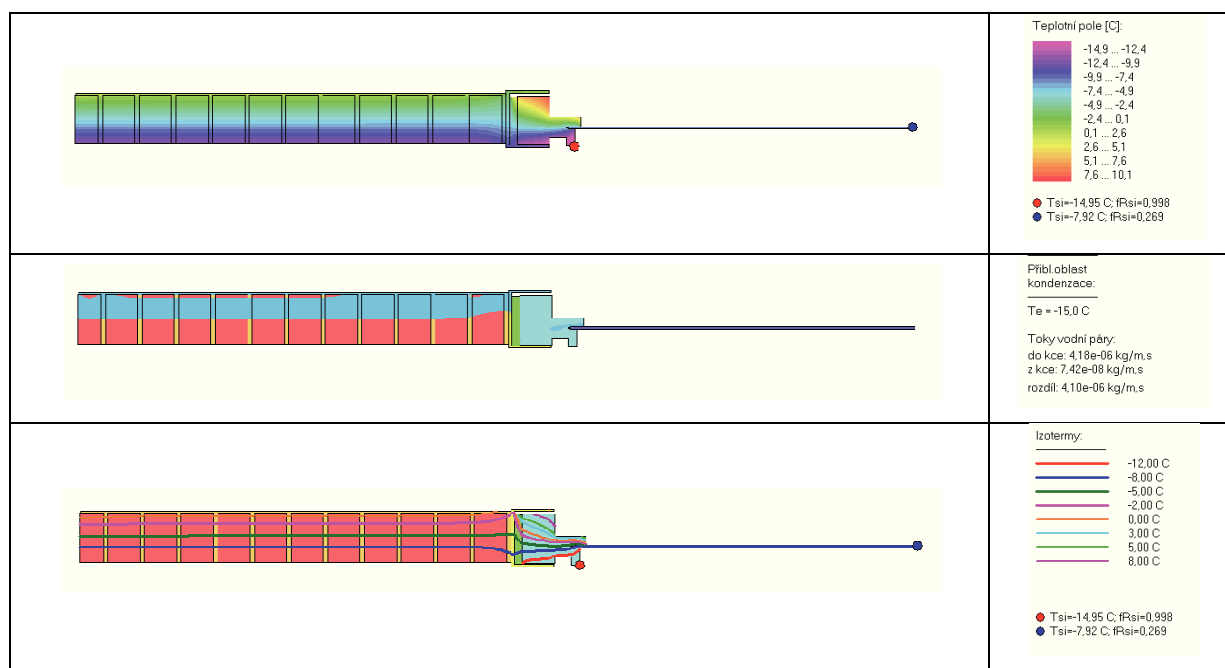
- i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota $T_e = -15.0\text{ C}$
- KOND. označuje vznik povrchové kondenzace
- RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
- T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí
- Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle ČSN EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v ČSN EN ISO 13788.

TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 4.2E-0006 kg/m,s.
Množství vystupující z konstrukce: 7.4E-0008 kg/m,s.
Množství kondenzující vodní páry: 4.1E-0006 kg/m,s.

Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšky detailu a platí pro zadané okrajové podmínky. Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souč. přestupu vodní páry $10 \cdot 10^{-9}$ s/m. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu vodní páry $20 \cdot 10^{-9}$ s/m. Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.

STOP, Area 2010



Název úlohy : Detail hrázděnné stěny – stávající sloup

Varianta

1

Zpracovatel : Aleš FIDLER

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 11.9.2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :**Základní parametry úlohy :**

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 11.3 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 72

Počet vodorovných os: 77

Počet prvků: 10792

Počet uzlových bodů: 5544

Zadané materiály :

| č. | Název | LambdaX | LambdaY | MiX | MiY | X1 | X2 | Y1 | Y2 |
|------|-----------------|---------|---------|---------|---------|----|----|----|----|
| 1 | Malta vápenocem | 0.970 | 0.970 | 14 | 14 | 1 | 36 | 5 | 71 |
| 2 | Malta vápenocem | 0.970 | 0.970 | 14 | 14 | 37 | 72 | 5 | 71 |
| 3 | Železo | 58.0 | 58.0 | 1000000 | 1000000 | 36 | 37 | 5 | 73 |
| 4 | Železo | 58.0 | 58.0 | 1000000 | 1000000 | 34 | 39 | 1 | 5 |
| 5 | Železo | 58.0 | 58.0 | 1000000 | 1000000 | 34 | 39 | 73 | 77 |
| 6-29 | Zdivo CP 2 | 0.860 | 0.860 | 9.000 | 9.000 | 1 | 2 | 7 | 71 |

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

| Prostředí | T [C] | Rs [m2K/W] | R.H. [%] | Ts,min [C] | Tep.tok Q [W/m] | Propust. L [W/mK] |
|-----------|-------|------------|----------|------------|-----------------|-------------------|
| 1 | -15.0 | 0.04 | 84 | -12.48 | -169.17032 | 6.43233 |
| 2 | 11.3 | 0.13 | 49 | -5.45 | 169.17841 | 6.43264 |

Vysvětlivky:

T zadaná teplota v daném prostředí [C]

Rs zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]

R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]

Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]

Tep.tok Q hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]

(hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)

Propust. L tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]

(lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY, TEPLITNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

| Prostředí | Tw [C] | Ts,min [C] | f,Rsi [-] | KOND. | RH,max [%] | T,min [C] |
|-----------|--------|------------|-----------|-------|------------|-----------|
| 1 | -16.87 | -12.48 | 0.904 | ne | --- | --- |
| 2 | 0.99 | -5.45 | 0.363 | ANO | 28 | 29.0 |

Vysvětlivky:

Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C

Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]

f,Rsi teplotní faktor dle ČSN 730540, ČSN EN ISO 10211-1 a ČSN EN ISO 13788 [-]

[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem

vnitřní (11.3 C) a vnější (-15.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí

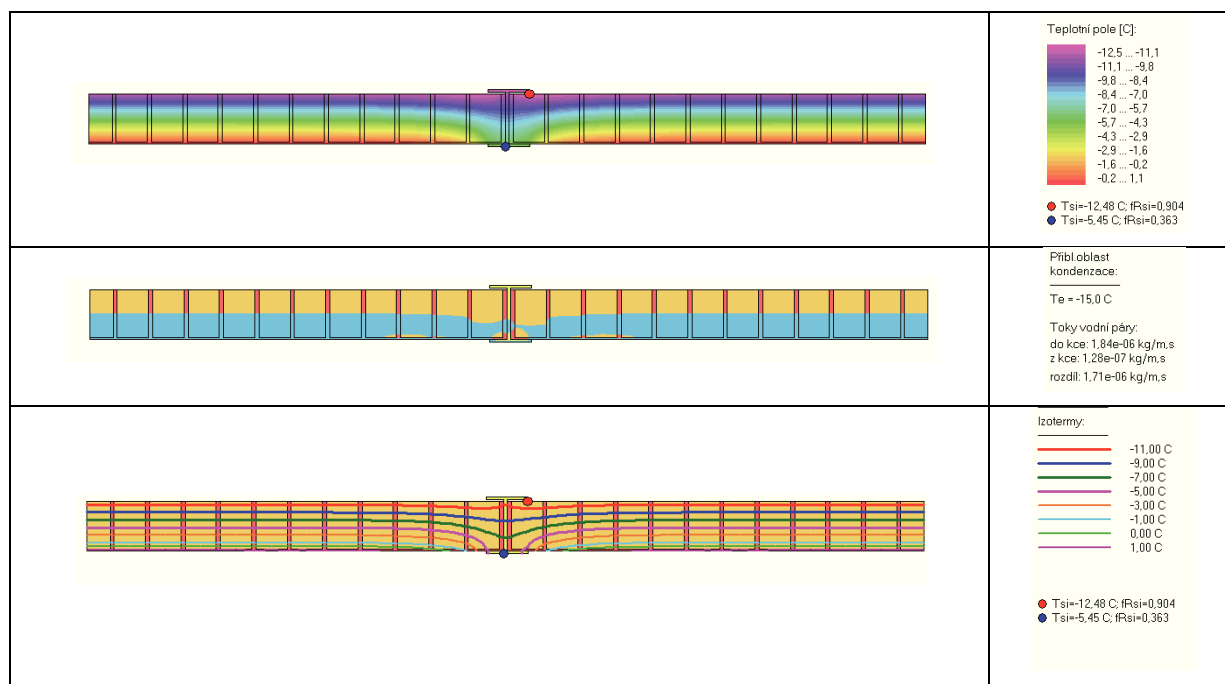
- a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota $T_e = -15.0\text{ C}$
- KOND. označuje vznik povrchové kondenzace
- RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
- T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí
- Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle ČSN EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v ČSN EN ISO 13788.

TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 1.8E-0006 kg/m.s.
Množství vystupující z konstrukce: 1.3E-0007 kg/m.s.
Množství kondenzující vodní páry: 1.7E-0006 kg/m.s.

Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšky detailu a platí pro zadané okrajové podmínky. Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souč. přestupu vodní páry $10.e-9\text{ s/m}$. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu vodní páry $20.e-9\text{ s/m}$. Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.

STOP, Area 2010



Název úlohy : **Detail hrázděné stěny_prošetření vnitřního zateplení**
 Varianta 1
 Zpracovatel : Aleš FIDLER
 Zakázka : Diplomová práce
 Datum : 11.9.2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Základní parametry úlohy :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C
 Teplota vzduchu v interiéru: 13.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 56
 Počet vodorovných os: 58
 Počet prvků: 6270
 Počet uzlových bodů: 3248

Zadané materiály :

| č. | Název | LambdaX | LambdaY | MiX | MiY | X1 | X2 | Y1 | Y2 |
|------|-----------------|---------|---------|---------|---------|----|----|----|----|
| 1 | Climatizer Plus | 0.049 | 0.049 | 1.200 | 1.200 | 1 | 56 | 37 | 58 |
| 2 | Malta vápenocem | 0.970 | 0.970 | 14 | 14 | 1 | 26 | 3 | 38 |
| 3 | Malta vápenocem | 0.970 | 0.970 | 14 | 14 | 27 | 56 | 3 | 38 |
| 4 | Železo | 58.0 | 58.0 | 1000000 | 1000000 | 26 | 28 | 3 | 40 |
| 5 | Železo | 58.0 | 58.0 | 1000000 | 1000000 | 26 | 32 | 1 | 3 |
| 6 | Železo | 58.0 | 58.0 | 1000000 | 1000000 | 26 | 32 | 40 | 42 |
| 7-30 | Zdivo CP 2 | 0.860 | 0.860 | 9.000 | 9.000 | 1 | 2 | 5 | 38 |

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

| Prostředí | T [C] | Rs [m2K/W] | R.H. [%] | Ts,min [C] | Tep.tok Q [W/m] | Propust. L [W/mK] |
|-----------|-------|------------|----------|------------|-----------------|-------------------|
| 1 | -15.0 | 0.04 | 84 | -14.42 | -33.80944 | 1.20748 |
| 2 | 13.0 | 0.13 | 49 | 10.31 | 33.81031 | 1.20751 |

Vysvětlivky:

T zadaná teplota v daném prostředí [C]
 Rs zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
 R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
 Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
 Tep.tok Q hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]
 (hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
 Propust. L tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]
 (Ize určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY, TEPLTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

| Prostředí | Tw [C] | Ts,min [C] | f,Rsi [-] | KOND. | RH,max [%] | T,min [C] |
|-----------|--------|------------|-----------|-------|------------|-----------|
| 1 | -16.87 | -14.42 | 0.979 | ne | --- | --- |
| 2 | 2.55 | 10.31 | 0.904 | ne | --- | --- |

Vysvětlivky:

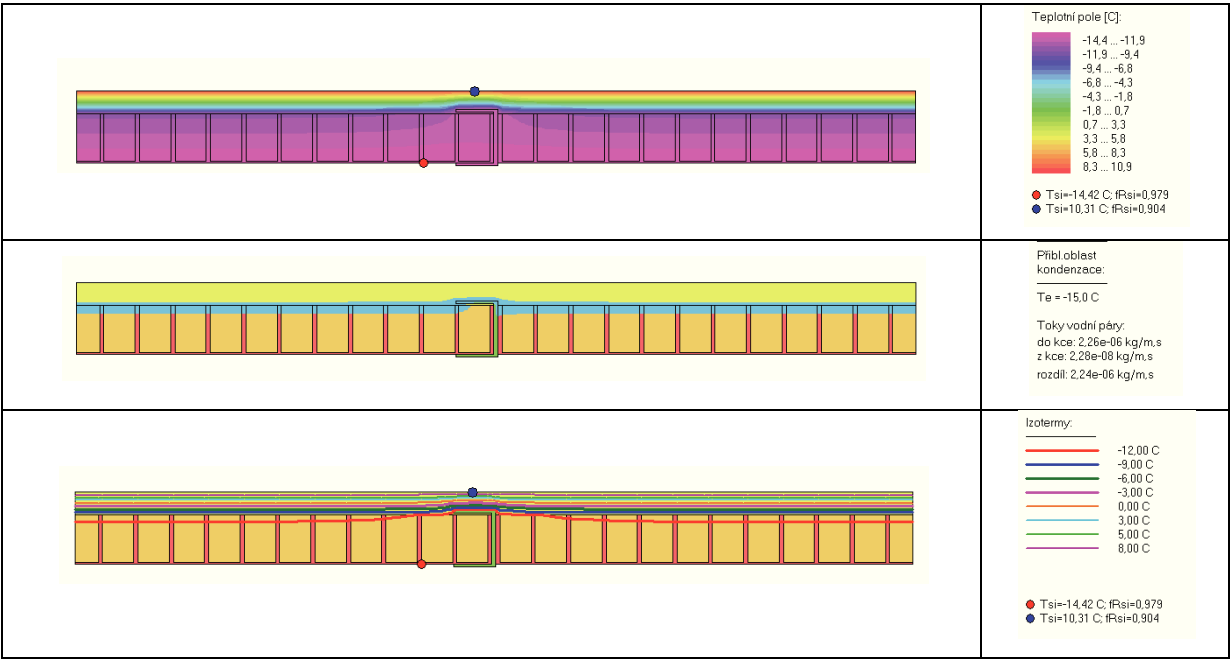
Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
 Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
 f,Rsi teplotní faktor dle ČSN 730540, ČSN EN ISO 10211-1 a ČSN EN ISO 13788 [-]
 [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (13.0 C) a vnější (-15.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -15.0 C]
 KOND. označuje vznik povrchové kondenzace
 RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]

- T_{min} minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí
- Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle ČSN EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v ČSN EN ISO 13788.

TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

- Množství vstupující do konstrukce: 2.3E-0006 kg/m.s.
Množství vystupující z konstrukce: 2.3E-0008 kg/m.s.
Množství kondenzující vodní páry: 2.2E-0006 kg/m.s.

- Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšky detailu a platí pro zadané okrajové podmínky. Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 10.e-9 s/m. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 20.e-9 s/m. Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.



STOP, Area 2010

Area 2010

Název úlohy : **Detail hrázděné stěny – stávající paždík**

Varianta 1

Zpracovatel : Aleš FIDLER

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 11.9.2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Základní parametry úlohy :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 11.3 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 54

Počet vodorovných os: 77

Počet prvků: 8056

Počet uzlových bodů: 4158

Zadané materiály :

| č. | Název | LambdaX | LambdaY | MiX | MiY | X1 | X2 | Y1 | Y2 |
|----|-----------------|---------|---------|---------|---------|----|----|----|----|
| 1 | Malta vápenocem | 0.970 | 0.970 | 14 | 14 | 1 | 25 | 5 | 71 |
| 2 | Malta vápenocem | 0.970 | 0.970 | 14 | 14 | 26 | 54 | 5 | 71 |
| 3 | Železo | 58.0 | 58.0 | 1000000 | 1000000 | 25 | 26 | 5 | 73 |
| 4 | Železo | 58.0 | 58.0 | 1000000 | 1000000 | 25 | 30 | 1 | 5 |
| 5 | Železo | 58.0 | 58.0 | 1000000 | 1000000 | 25 | 30 | 73 | 77 |
| 6 | až29Zdivo CP 2 | 0.860 | 0.860 | 9.000 | 9.000 | 1 | 2 | 7 | 71 |

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

| Prostředí | T [C] | Rs [m2K/W] | R.H. [%] | Ts,min [C] | Tep.tok Q [W/m] | Propust. L [W/mK] |
|-----------|-------|------------|----------|------------|-----------------|-------------------|
| 1 | -15.0 | 0.04 | 84 | -12.62 | -168.88091 | 6.42133 |
| 2 | 11.3 | 0.13 | 49 | -5.52 | 168.88759 | 6.42158 |

Vysvětlivky:

T zadaná teplota v daném prostředí [C]

Rs zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]

R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]

Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]

Tep.tok Q hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]

(hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)

Propust. L tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]
(lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

| Prostředí | Tw [C] | Ts,min [C] | f,Rsi [-] | KOND. | RH,max [%] | T,min [C] |
|-----------|--------|------------|-----------|-------|------------|-----------|
| 1 | -16.87 | -12.62 | 0.909 | ne | --- | --- |
| 2 | 0.99 | -5.52 | 0.361 | ANO | 28 | 29.3 |

Vysvětlivky:

Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C

Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]

f,Rsi teplotní faktor dle ČSN 730540, ČSN EN ISO 10211-1 a ČSN EN ISO 13788 [-]

[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem

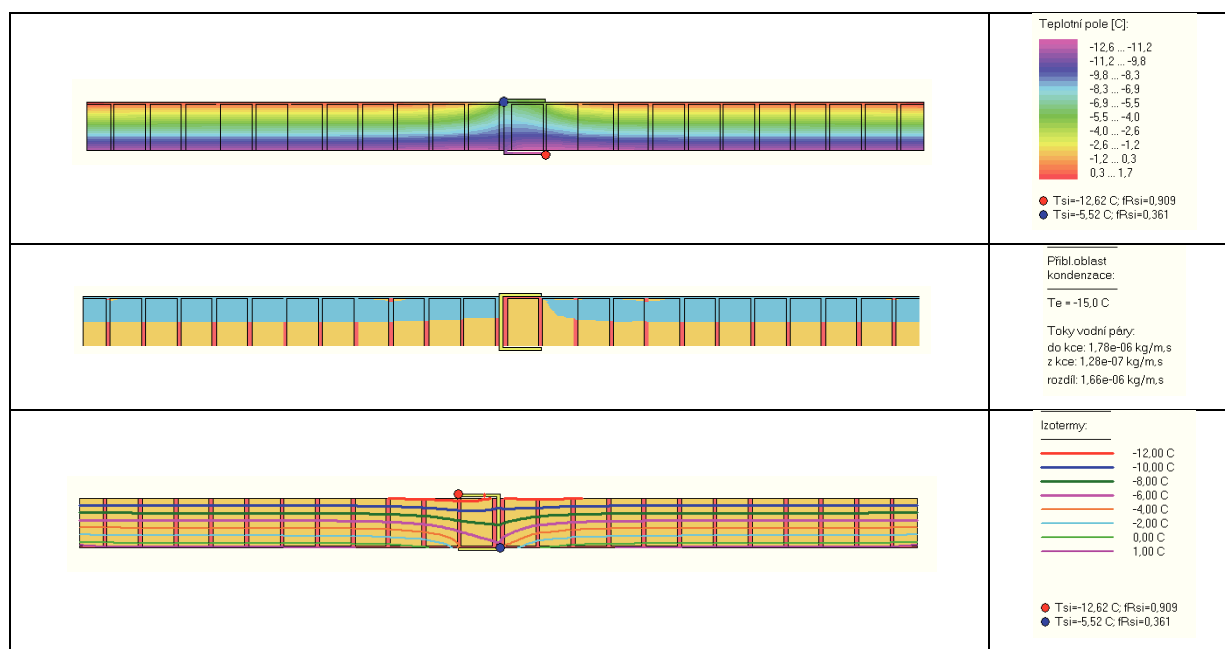
vnitřní (11.3 C) a vnější (-15.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí

- a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota $T_e = -15.0\text{ C}$
- KOND. označuje vznik povrchové kondenzace
- RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
- T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí
- Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle ČSN EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v ČSN EN ISO 13788.

TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 1.8E-0006 kg/m.s.
Množství vystupující z konstrukce: 1.3E-0007 kg/m.s.
Množství kondenzující vodní páry: 1.7E-0006 kg/m.s.

Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšky detailu a platí pro zadané okrajové podmínky. Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souč. přestupu vodní páry $10 \cdot 10^{-9}$ s/m. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu vodní páry $20 \cdot 10^{-9}$ s/m. Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.



STOP, Area 2010

VŠB-Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Výrobní hala "Stará Kotelárna"
The Shop Floor "Stara Kotelarna"

Příloha č.9
Diplomové práce
VÝPOČTY

Student:
Vedoucí bakalářské práce:

Bc. Aleš Fidler
Ing. Petra Týmová, Ph.D.

Ostrava 2013

Obsah

| | |
|--|----|
| 1. Návrhová teplota | 3 |
| 1.1 Zóna A - Trojlodní výrobní hala | 3 |
| 1.2 Zóna B – administrativní budova..... | 4 |
| 2. Výpočet vnitřních tepelných zisků..... | 5 |
| 2.1 Tepelné zisky | 5 |
| 2.2 Vnitřní tepelné zisky zóny A – trojlodní výrobní hala | 5 |
| a) Vnitřní zisky od osob | 5 |
| b) Vnitřní zisky od spotřebičů..... | 6 |
| c) Vnitřní zisky od osvětlení..... | 7 |
| 3. Přepočet referenční hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla dle Vyhlášky 78/3013..... | 8 |
| 4. Přepočet referenční hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla konstrukcí dle ČSN 73 0540 | 9 |
| 5. Hygienické požadavky na zásobování vodou | 10 |
| 3.1 Požadavky na spotřebu vody dle Přílohy 12 vyhlášky: | 10 |
| 6. Směšování vzduchu | 11 |
| 7. Výměna vzduchu | 14 |
| 8. Použité normy a předpisy..... | 15 |

1. Návrhová teplota

1.1 Zóna A - Trojlodní výrobní hala

| | |
|---|-------------------------------|
| Celková podlahová plocha zóny | 7 516,215 m ² |
| Technologický požadavek na vnitřní teplotu θ_1 | +10 °C |
| Požadovaná minimální vnitřní teplota θ_2 (pro prac.výkon) | +16 °C |
| Požadovaná minimální vnitřní teplota θ_3 (technol.požadavek) | +18 °C |
| Předpokládaný max.počet pracovníků | 180 |
| Průměrná pracovní plocha | 10 m ² /pracovníka |
| Plocha 20 x 25 m pro technologicky zvýšenou teplotu θ_3 | 500 m ² |
| Třída práce dle NV 361/2007 Sb. | III |

a) **Výpočet návrhové vnitřní teploty** dle ČSN EN ISO 13 790 [7], článek 6.3.3.1.1

$$\theta_{i,1} = \frac{\sum A_i \times \theta_i}{\sum A_i} = \frac{((10 \times 180) \times 16) + (500 \times 18) + ((7\,516,2 - 1\,800 - 500) \times 10)}{7\,516,2}$$
$$= \frac{(28\,800) + (9\,000) + (52\,162)}{7\,516,2} = 11,97 \text{ °C}$$

b) **Vliv přerušovaného vytápění** dle ČSN EN ISO 13790 [7] a EN 832 [8]

| | |
|----------------------------|----------|
| t_{\max} | 11,97 °C |
| t_{\min} | 10 °C |
| t_1 doba vytápění | 16 h |
| $\theta_{i,2}$ temperování | 10 °C |
| doba temperování | 8 h |

$$\theta_i = \frac{\sum t_{i,i} \times \theta_{i,i}}{\sum t_{i,i}} = \frac{16 \times 11,97 + 8 \times 10}{11,97 + 10} = 11,31 \text{ °C}$$

c) **Přirážka k návrhové vnitřní teplotě** dle ČSN 73 0540-3 [9], tab.1.2

Budova průmyslová s lehkou prací vytápěna konvečně $\Delta\theta_{ai} = 1,5 \text{ °C}$

d) **Návrhová teplota vnitřního vzduchu:**

$$\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai}$$

$$\theta_{ai} = 11,31 + 1,5$$

$$\theta_{ai} = 12,81 \text{ °C}$$

θ_i Návrhová vnitřní teplota

$\Delta\theta_{ai}$ Přirážka k návrhové vnitřní teplotě podle typu objektu a způsobu vytápění

1.2 Zóna B – administrativní budova

Požadovaná minimální vnitřní teplota θ_i +20 °C

a) Návrhová teplota vnitřního vzduchu:

$$\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai}$$

$$\theta_{ai} = 20 + 2$$

$$\underline{\theta_{ai} = 22 \text{ °C}}$$

b) Přirážka k návrhové vnitřní teplotě dle ČSN 73 0540-3 [9], tab.1.2

Budova postavená před rokem 1975 s ústředním vytápěním $\Delta\theta_{ai} = 2 \text{ °C}$

2. Výpočet vnitřních tepelných zisků

2.1 Tepelné zisky

Tepelné zisky $Q_{H,gn,j}$ jsem stanovil v souladu s normou ČSN EN ISO 13 790 [7]

$$Q_{H,gn,j} = Q_{int,j} + Q_{H,sol,j} \quad [GJ]$$

$Q_{int,j}$ vnitřní tepelné zisky v hodnocené zóně v j-tém měsíci

$Q_{H,sol,j}$ tepelné zisky ze slunečního záření

2.2 Vnitřní tepelné zisky zóny A – trojlodní výrobní hala

$$Q_{int,j} = Q_{int,oc,j} + Q_{int,ap,j} + Q_{int,lt,j}$$

$$Q_{int,j} = 647 + 2\,416,36 + 1\,097,5$$

$$\underline{Q_{int,j} = 4\,161 \text{ GJ}}$$

$Q_{int,oc,j}$ Vnitřní zisky od osob

$Q_{int,ap,j}$ Vnitřní zisky od spotřebičů

$Q_{int,lt,j}$ Vnitřní zisky od osvětlení

a) Vnitřní zisky od osob

Výpočet tepelné zátěže dle Vyhlášky 361/2007 [6] a ČSN 730548 [1]

Třída práce IIIa

Energetický výdej dle Vyhlášky 361/2007[6] 131 až 160 W/m²

$$q_i = i_l \cdot 6,2 \cdot (36 - t_i)$$

$$i_l = 0,85 \cdot 30 + 0,75 \cdot 0 + 150 = 175,5$$

$$q_i = 175,5 \cdot 6,2 \cdot (36 - 11,5) = 175,5 \cdot 151,9$$

$$q_i = 26\,658,45 \text{ W/m}^2$$

$$\mathbf{q_{oc} = 3,55 \text{ W/m}^2 \text{ plochy haly}}$$

i_z Počet žen 30 pracovník

i_d Počet dětí 0

i_m počet mužů 150 pracovníků

$$Q_{int,oc,j} = 3,6 \cdot 10^{-6} \cdot A_f \cdot f_{oc} \cdot q_{oc} \cdot t_j$$

$$Q_{int,oc,j} = 647 \text{ GJ/a}$$

A_f celková podlahová plocha zóny 7516,215 [m²]

| | | |
|----------|---|-------------------------|
| f_{oc} | časový podíl přítomnosti osob v hodnocené zóně | 0,67 [-] |
| q_{oc} | průměrná produkce tepla osobami 180.200/ 7516,215 | 4,79[W/m ²] |
| t_j | délka j-tého měsíce | 7 488[h/a] |
| | počet pracovníků | 180 |
| | produkce tepla | 200 [W/pracovníka] |

b) Vnitřní zisky od spotřebičů

Výpočet průměrné produkce tepla spotřebiči v zóně A jsem provedl podle normy ČSN 730548 [1].

Seznam významných elektrospotřebičů v zóně A:

| | Počet | Jmenovitý výkon hlavního motoru | Současnost | účinnost | Zatížení strojů | Tepelný výkon |
|--|-------|---------------------------------|------------|----------|-----------------|---------------|
| | | kW | | | | 133,74 |
| Horizontální vyvrtávačka WRD 150 | 1 | 51 | 0,3 | 92% | 0,5 | 7,038 |
| Horizontální vyvrtávačka Schiess Froriep 130 CNC | 1 | 30 | 0,3 | 92% | 0,5 | 4,14 |
| Zkružovačka potrubí Herber 76 CNC | 1 | 32 | 0,3 | 92% | 0,5 | 4,416 |
| Polysude- svařovací automat | 1 | 14 | 0,3 | 88% | 0,5 | 1,848 |
| Svařečky WTU | 20 | 4,5 | 0,7 | 84% | 0,5 | 26,46 |
| Svařečky WTU | 8 | 14 | 0,5 | 88% | 0,5 | 24,64 |
| Ruční nářadí -Brusky, ... | 30 | 1,2 | 0,3 | 76% | 0,5 | 4,104 |
| Pásová pila na kov PMS 800/800 HCN | 1 | 7,5 | 0,3 | 88% | 0,5 | 0,99 |
| Pásová pila na kov PMS 460/600 HAD | 1 | 3,7 | 0,3 | 84% | 0,5 | 0,4662 |
| Žihací pec TQF-4-EM II | 1 | 66,6 | 0,3 | 92% | 0,5 | 9,1908 |
| Pálící centrum | | | | | | |
| Čtyřválnový zakružovací stroj - FACCIN 4HEL/S 2634 | 1 | 46 | 0,3 | 92% | 0,5 | 6,348 |
| Tříválnový zakružovací stroj - FACCIN 3HEL | 1 | 46 | 0,3 | 92% | 0,5 | 6,348 |
| | | | | | 0,5 | |
| Mostový jeřáb č.13 | 1 | 60 | 0,3 | 92% | 0,5 | 8,28 |
| Mostový jeřáb č.23 | 1 | 60 | 0,3 | 92% | 0,5 | 8,28 |
| Mostový jeřáb č.24 | 1 | 45 | 0,3 | 92% | 0,5 | 6,21 |
| Mostový jeřáb č.33 | 1 | 66 | 0,3 | 92% | 0,5 | 9,108 |
| Ventilátor SAHARA | 86 | 0,3 | 0,7 | 65% | 0,5 | 5,8695 |

$$Q_e = c_1 \times c_2 \times \Sigma(N/\eta)$$

$$Q_e = 133,74 \text{ kW}$$

$$q_{ap} = 133,74 / 7516,215$$

$$q_{ap} = 17,8 \text{ W/m}^2$$

$$Q_{int,ap,j} = 3,6 \cdot 10^{-6} \cdot A_f \cdot f_{ap} \cdot q_{ap} \cdot t_j$$

$$Q_{int,ap,j} = 3,6 \cdot 10^{-6} \cdot 7516,215 \cdot 0,67 \cdot 17,8 \cdot 7\,488$$

$$Q_{int,ap,j} = 2\,416,36 \text{ GJ/a}$$

| | | |
|----------------|---|----------------------------|
| $Q_{int,ap,j}$ | vnitřní zisk od spotřebičů v j-tém měsíci | [GJ] |
| A_f | celková podlahová plocha zóny | 7516,215 [m ²] |
| f_{oc} | časový podíl provozu spotřebičů v hodnocené zóně | 0,67 [-] |
| q_{oc} | průměrná produkce tepla spotřebiči v zóně [W/m ²] | |
| t_j | délka j-tého měsíce [h] | |

c) Vnitřní zisky od osvětlení

Má se za to, že v trojlodní hale probíhají práce i v noci a proto je osvětleno celých 7 516,215 m² plochy.

$$Q_{sv} = P \times c_1 \times c_2$$

$$Q_{sv} = 40 \text{ W/m}^2 \text{ (z normy, tabulka 7)} \times 7516,215 \text{ m}^2$$

$$Q_{sv} = 300\,648,6 \text{ W}$$

Pro potřebu diplomové práce jsem použil upřesněný výpočet dle skutečnosti:

$$Q_{sv} = 380 \text{ W} \times 250 \text{ ks} = 95\,000 \text{ W}$$

$$Q_{sv} = 95\,000 \text{ W}$$

$$Q_{int,It,j} = 3,6 \cdot 10^{-6} \cdot (1-\eta_{It}) \cdot (1-f_{It,f}) \cdot \Phi_{It,j} \cdot t_j$$

$$Q_{int,It,j} = 3,6 \cdot 10^{-6} \cdot (1-0,35) \cdot (1-0) \cdot 95000 \cdot 1\,560$$

$$Q_{int,It,j} = 346,788 \text{ GJ/a}$$

| | | |
|---------------|---|--|
| η_{It} | průměrná účinnost osvětlovací soustavy | |
| $f_{It,f}$ | je časový podíl provozu odsávacích ventilátorů u osvětlovací soustavy | |
| $\Phi_{It,j}$ | průměrný příkon elektřiny na osvětlení v j-tém měsíci | |
| t_j | délka j-tého měsíce [h] | |

3. Přepočet referenční hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla dle Vyhlášky 78/3013

Účelem je stanovit nákladově optimální úroveň energetické náročnosti budovy a jejích prvků

- a) $U_{em,R} = U_{em,N,20,R}$ pro θ_{im} od 18 °C do 22 °C včetně
b) $U_{em,R} = U_{em,N,20,R} \cdot 16 / (\theta_{im} - 4)$ pro ostatní θ_{im}
c) $U_{em,R} = \Sigma(U_{em,R,j} \cdot V_j) / \Sigma V_j$ pro vícezónové budovy

$U_{em,N,20,R}$ [W/m².K] je požadovaná základní hodnota průměrného součinitele prostupu
tepla jednozónové budovy

θ_{im} [°C] převažující návrhová vnitřní teplota v zóně budovy dle normy [2]

$U_{em,R,j}$ [W/m².K] referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla j-té zóny
budovy

V_j [m³] Objem j-té zóny budovy, stanovený z vnějších rozměrů

Požadovaná základní hodnota průměrného součinitele prostupu tepla jednozónové budovy

$$U_{em,R} = \Sigma(U_{em,R,j} \cdot V_j) / \Sigma V_j$$

$$U_{em,R} = \Sigma(U_{em,R,j} \cdot V_j) / \Sigma V_j$$

Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla j-té zóny budovy

$$U_{em,R,A} \quad 0,95 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$$

$$V_A \quad 135\,803 \text{ m}^3$$

$$U_{em,R,B} \quad 0,43 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$$

$$V_B \quad 1\,623,4 \text{ m}^3$$

4. Přepočet referenční hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla konstrukcí dle ČSN 73 0540

| Budova - běžná s převažující návrhovou vnitřní teplotou $\theta_{\text{int}} = 18^\circ\text{C}$ až 22°C | Normové hodnoty součinitele prostupu tepla U_N | | | Referenční hodnoty součinitele prostupu tepla U_N | | |
|---|--|--------------|------------|---|------------|------------|
| | Požadované | Doporučené | Doporučené | Požadované | Požadované | Doporučené |
| | $U_{N,20}$ | | | $U_N = U_{N,20} \cdot (16 / (\theta_{\text{int}} - 4))$ | | |
| | $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$ | | | $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$ | | |
| Typ konstrukce | | | | 16,0 °C | 12,0 °C | 12,0 °C |
| Střecha plochá a šikmá do 45° v čtne | 0,24 | 0,16 | 0,15-0,10 | 0,32 | 0,48 | 0,32 |
| Strop nad venkovním prostorem, s podlahou | | | | | | |
| Strop pod nevytápěnou půdou (se střešou bez tepelné izolace) | 0,30 | 0,20 | 0,15-0,10 | 0,40 | 0,60 | 0,40 |
| Vnější stěna lehká (těžká) - vnější vrstvy od vytáp. | | | | | | |
| Střecha strmá se sklonem 45° lehká (těžká) | 0,30 | 0,20 (0,25) | 0,18-0,12 | 0,40 | 0,60 | 0,40 |
| Stěna k nevytápěné půdě | | | | | | |
| Podlaha a stěna vytápěného prostoru k zemině (bez vlivu zeminy) | 0,45 | 0,30 | 0,22-0,15 | 0,60 | 0,90 | 0,60 |
| Strop a stěna vnitřní z vytápěného prostoru k nevytápěnému prostoru | 0,60 | 0,4 | 0,30-0,20 | 0,80 | 1,20 | 0,80 |
| Strop a stěna vnitřní z vytápěného prostoru k temperovanému prostoru | | | | | | |
| Strop a stěna vnější z temperovaného prostoru k vnějšímu prostoru | 0,75 | 0,50 | 0,38-0,25 | 1,00 | 1,50 | 1,00 |
| Podlaha a stěna temperovaného prostoru přilehlá k zemině | 0,85 | 0,55 | 0,45-0,30 | 1,13 | 1,70 | 1,10 |
| Stěna mezi sousedními budovami | | | | | | |
| Strop mezi prostory s rozdílem teplot do 10°C v č. | 1,05 | 0,70 | 0,50 | 1,40 | 2,10 | 1,40 |
| Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10°C v č. | 1,30 | 0,45 | - | 1,73 | 2,60 | 0,90 |
| Strop mezi prostory s rozdílem teplot do 5°C v č. | 2,20 | 1,50 | - | 2,93 | 4,40 | 3,00 |
| Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10°C v č. | 2,70 | 1,80 | - | 3,60 | 5,40 | 3,60 |
| Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří | 1,50 | 1,20 | 0,8-0,6 | 2,00 | 3,00 | 2,40 |
| Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45° , z vytápěného prostoru do venkovního prostředí | 1,40 | 1,10 | 0,90 | 1,87 | 2,80 | 2,20 |
| Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu) | 1,70 | 1,20 | 0,90 | 2,27 | 3,40 | 2,40 |
| Výplň otvoru vedoucí z vytápěného do temperovaného prostoru | | | | | | |
| Výplň otvoru vedoucí z temperovaného prostoru do venkovního prostředí | 3,50 | 2,30 | 1,70 | 4,67 | 7,00 | 4,60 |
| Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45° vedoucí z temperovaného prostoru do venkovního prostředí | 2,60 | 1,70 | 1,40 | 3,47 | 5,20 | 3,40 |
| Kovový rám výplně otvoru | - | 1,8 | 1,0 | - | - | - |
| Nekovový rám výplně otvoru | - | 1,3 | 0,9 - 0,7 | - | - | - |
| Rám lehkého obvodového pláště | - | 1,8 | 1,2 | - | - | - |
| Lehký obvodový plášť, hodnocený jako $\leq 0,05$ 0,3 + 1,4. | $f_w \leq 0,05$ | 0,3 + 1,4.fw | | | | |
| smontovaná sestava včetně nosných prvků, s poměrnou plochou průsvitné výplně otvoru $f_w = A_w / A$ | $f_w > 0,05$ | 1,21 | 1,05 | 0,87 | 1,61 | 2,42 |
| Jejich rámy s $U_f \leq U_w$ | | | | | | 2,10 |

5. Hygienické požadavky na zásobování vodou

Pro potřebu energetické posouzení je uvažováno se spotřebou pouze TV určené pro osobní hygienu a technologické účely. Jakost TV je souladu s vyhláškou [3] č.252/2004 Sb. Teplá voda je připravována v kombinovaných zásobnících napojených na centrální rozvod tepla s výstupní teplotou 50-55°C. Vyhláška č.428/2001 Sb. [4].

Zásobování vodou pro přípravu TV je řešeno vodovodem z veřejného zdroje spravovaného firmou OVAK a.s. která zajišťuje dodávku pitné vody v požadované jakosti dle vyhlášky [3] č.252/2004 Sb. TV je připravována místně v paralelně napojených kombinovaných akumulacích ohřivačích.

- Teplota studené vody Θ_1 10 °C
- Teplota vody na výtokové armatuře Θ_3 50 °C

3.1 Požadavky na spotřebu vody dle Přílohy 12 vyhlášky:

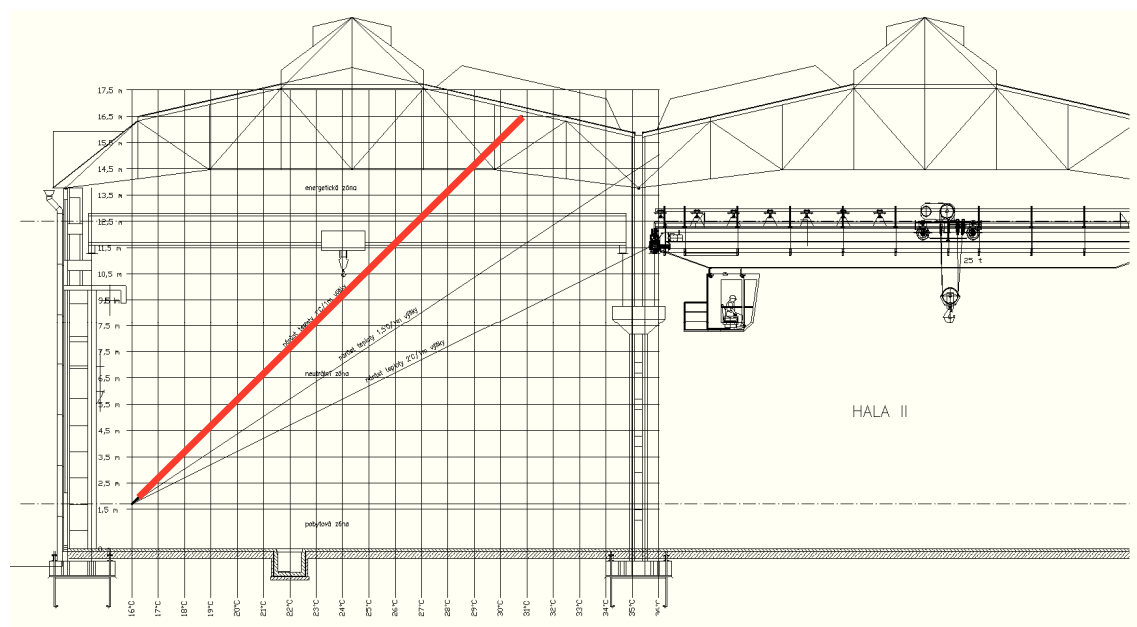
- Specifická spotřeba vody:
 - Administrativa 16 [m³/rok/pracovníka] / 365 [dnů] = 0,044 [m³/den/pracovníka]
 - Haly 30 [m³/rok/pracovníka] / 365 [dnů] = 0,082 [m³/den/pracovníka]
- Průměrná denní spotřeba vody Q_p [m³/den]
 - Administrativa 0,044 [m³/pracovníka] x 20 [pracovníků] = **0,88** [m³/den]
 - Haly 0,082 [m³/pracovníka] x 180 [pracovníků] = **14,76** [m³/den/směnu]
- Maximální denní spotřeba vody Q_m [m³/den]
 - $Q_p \cdot k_d = (0,88 + 14,76 \times 2) \times 1,25 = 30,40$ [m³/den] x 1,25 = **38** [m³/den]
 - K_d – koeficient denní nerovnoměrnosti
- Maximální hodinová spotřeba vody Q_h [m³/hod] (pro dvě směny)
 - $1/16 \cdot Q_p/2 \cdot k_d \cdot k_h = 1/16 \times 30,40$ [m³/den] /2[směny] x 1,25 x 1,8 = **2,14** [m³/hod]
 - k_h – koeficient hodinové nerovnoměrnosti
- Roční potřeba vody Q_r [m³/rok] (pro 320 pracovních dnů vč.sobot)
 - $Q_p \cdot \text{počet provozních dnů} = 30,40$ [m³/den] x 320 = **9 728** [m³/rok]

6. Směšování vzduchu

Stávající vytápění výrobní haly je zajištěno teplým vzduchem přes horkovodně napájené Sahary umístěnými cca 2,5 až 3 m nad podlahou. Teplý vzduch z těchto zařízení je distribuován pomocí ventilátorů k podlaze do míst s trvalým pracovištěm a do míst aby byla zajištěna v pracovní úrovni průměrná výpočtová teplota 16°C. Toto je regulováno termostaty. Nad touto pracovní teplotou dochází k nežádoucímu hromadění a vrstvení teplého vzduchu, jehož energie je bez užitku mařena únikem skrz obvodové konstrukce.

Problémem současného stavu vytápění je nemožnost zabezpečení rovnoměrného promíchání vzduchu a vlivem častých technologických změn, majících vliv na vnitřní teplotu (průvan dlouhodobým otevřením vrat), nemožnost v hale udržet ani požadovanou hygienickou potřebu 16°C. Pro potřebu diplomové práce uvažuji s průměrným nárůstem vnitřní teploty vzduchu 1°C/1 m výšky objektu.

Uvažujeme-li, že výrobní hala je v současnosti navržena na zajištění vnitřní návrhové teploty 16°C v pracovní výšce 1,8 m, bude nárůst teploty v zimních měsících až o 14,8°C. To znamená zvýšení teploty na 30,8°C.



Vytápěná plocha

6 601 m²

Výška

18 m

Vytápěný objem

137 426,4 m³

Teplota v pobytové zóně

16°C

12°C

| | | |
|--------------------------------------|--------|--------|
| Teplota pod střechou (+16,600m) | 32,2°C | 26,2°C |
| Rozdíl teplot při Δt | 16,2°C | 16,2°C |
| Snížení teploty mícháním | 8,1°C | 8,1°C |
| Výsledná teplota pod pláštěm střechy | 24,2°C | 21,2°C |

Úkolem destrifikátoru je zajištění cirkulace vzduchu a zabránění jeho vrstvení. Má se za to, že při instalaci a provozování destrifikátorů dojde v první fázi ke snížení vnitřní teploty pod střechou haly o cca 8,1°C. To znamená, že při promíchání vzduchu dojde také ke snížení účinnosti destrifikátorů, které nebudou nasávat vzduch s rozdílem 16,2°C ale pouze 8,1°C.

| | |
|-------------------------------|---------------------------------|
| Tlak | 98,69 kPa |
| Nadmořská výška | 217 m.n.m. |
| Směšovací poměr | 50 / 50 % |
| Teplota t_1 / t_2 | 24,2/16 °C |
| Relativní vlhkost | 49 % |
| Měrná vlhkost | 9,47 / 5,67 g/kg |
| Objemový průtok | 7 200 / 6 959 m ³ /h |
| Výsledná teplota t_c | 20,1 °C |
| Relativní vlhkost φ_c | 50,4 % |
| Měrná vlhkost | 7,57 g/kg |
| Měrná hmotnost | 1,17 kg/m ³ |
| Teplota rosného bodu | 9,49 °C |
| Entalpie | 39,53 kJ/kg |
| Objemový průtok V_c | 14 160 m ³ /h |

$$Q = V_c \cdot \rho \cdot c \cdot \Delta t$$

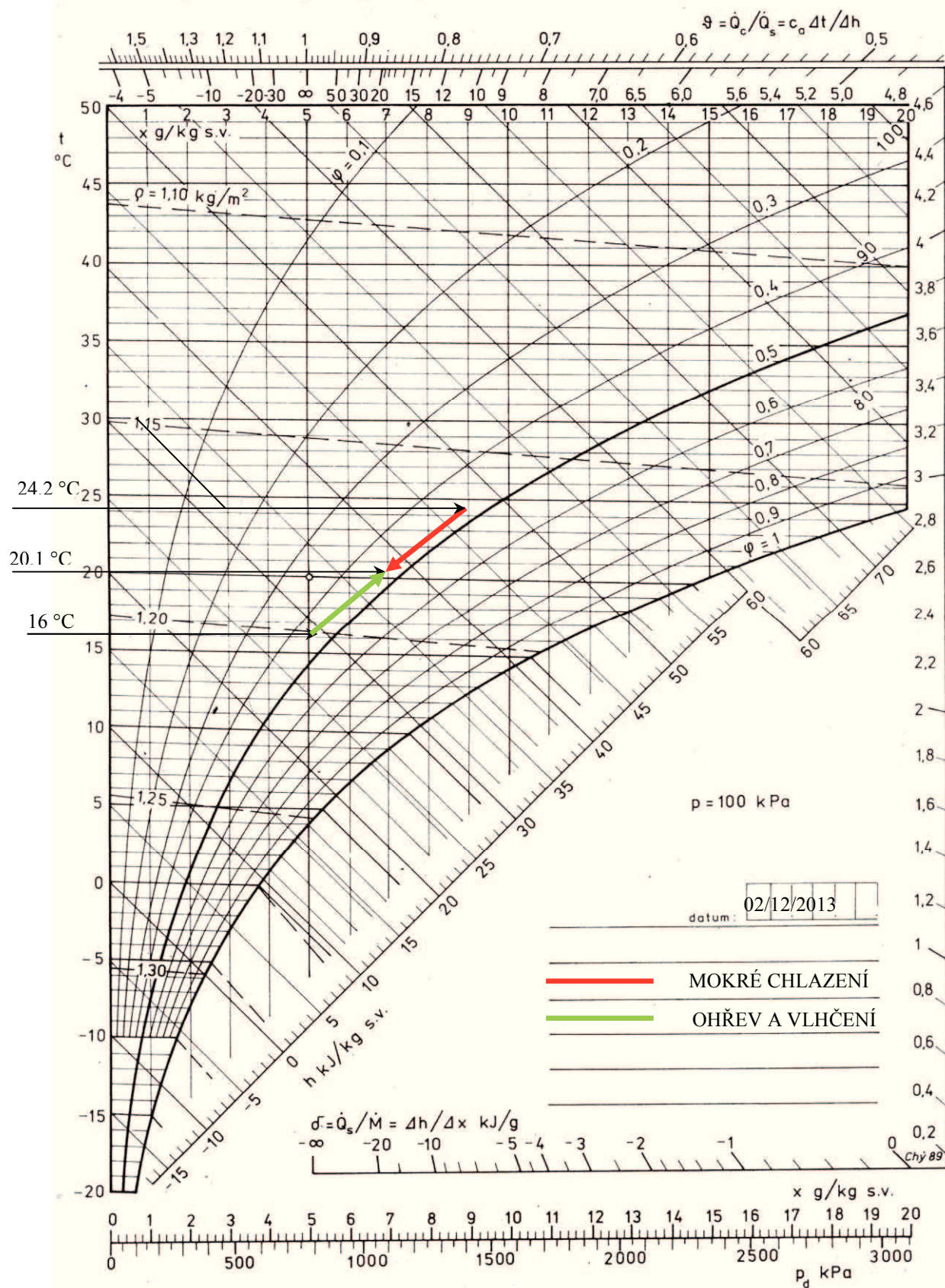
$$Q = 7200/3600 \cdot 1,2 \cdot 1010 \cdot 4,1$$

$$Q = 9\,938 \text{ W} = 9,938 \text{ kW}$$

Pro 18 ks destrifikátorů:

$$Q = 18 \cdot 9,938 = \underline{\underline{178,89 \text{ kW}}}$$

Psychrometrický diagram podle Molliera



7. Výměna vzduchu

Požadavky vyhlášky [1]:

- Pobytové místnosti musí mít zajištěno dostatečné přirozené nebo nucené větrání a musí být dostatečně vytápěny s možností regulace vnitřní teploty.
- Pro větrání pobytových místností musí být zajištěno v době pobytu osob minimální množství vyměňovaného venkovního vzduchu $25 \text{ m}^3/\text{h}$ na osobu, nebo minimální intenzita větrání $0,5 \text{ l/h}$.
- Jako ukazatel kvality vnitřního prostředí slouží oxid uhličitý CO_2 , jehož koncentrace ve vnitřním vzduchu nesmí překročit hodnotu $1\,500 \text{ ppm}$.

Požadavky Nařízení vlády [2]:

- $25 \text{ m}^3/\text{h}$ na jednoho zaměstnance vykonávajícího práci zařazenou do třídy I nebo IIa na pracovišti bez přítomnosti chemických látek, prachů nebo jiných zdrojů znečištění,
- $50 \text{ m}^3/\text{h}$ na jednoho zaměstnance vykonávajícího práci zařazenou do třídy I nebo IIa na pracovišti s přítomností chemických látek, prachů nebo jiných zdrojů znečištění,
- **$70 \text{ m}^3/\text{h}$ na jednoho zaměstnance vykonávajícího práci zařazenou do tříd IIb, IIIa nebo IIIb**
- $90 \text{ m}^3/\text{h}$ a zaměstnance vykonávajícího práci zařazenou do tříd IVa, IVb nebo V
- **Minimální množství venkovního vzduchu musí být zvýšeno při další zátěži větraného prostoru pracoviště, například teplem nebo pachy. V takovém případě se zvyšuje množství přiváděného venkovního vzduchu o $10 \text{ m}^3/\text{h}$ podle počtu přítomných zaměstnanců.**

Požadovaná výměna vzduchu dle Nařízení vlády č. 361/2007

- | | |
|---|--|
| • Maximální počet zaměstnanců | 180 |
| • Hygienické minimum | $70 \text{ m}^3/\text{h}$ |
| • Zvýšení z důvodu další zátěže (prach, pach, ...) | $10 \text{ m}^3/\text{h}$ |
| • Objem vzduchu v zóně | $135\,803 \text{ m}^3$ |
| • Požadovaná výměna vzduchu $180 \times (70 + 10) / 135\,803$ | <u>$0,106 \text{ -/h}$</u> |

Hygienické minimum dle normy ČSN EN 832

$0,5 \text{ -/h}$

Doporučená výměna dle normy ČSN EN ISO 13790

- | | |
|---|----------------------------|
| • Doporučená výměna vzduchu pro haly | $2 \text{ m}^3/\text{m}^2$ |
| • Podlahová plocha | $7\,461 \text{ m}^2$ |
| • Celková požadovaná výměna vzduchu $2 \times 7461 / 12684$ | $1,2 \text{ -/h}$ |

Výměna vzduchu pro energetické posouzení zóny A je volena $0,15 \text{ -/h}$

8. Použité normy a předpisy

- [1] ČSN 730548:1985 *Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů*
- [2] ČSN 730540-2:2011. *Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky;2011; ve znění ČSN 730540-2:2012/Z1*
- [3] Vyhláška č.252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody ve znění pozdějších předpisů
- [4] Vyhláška č.428/2001 Sb., Příprava teplé vody
- [5] Vyhláška č.78/3013 Sb., kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích) ve znění pozdějších předpisů
- [6] Nařízení vlády č.361/2007 Sb., podmínky ochrany zdraví při práci ve znění pozdějších předpisů
- [7] ČSN EN ISO 13790:2008 *Tepelné chování budov - Výpočet potřeby energie na vytápění*
- [8] ČSN EN 832:2000 *Tepelné chování budov - Výpočet potřeby energie na vytápění*
- [9] ČSN 73 0540-3:2005 *Tepelná ochrana budov – Část 3: Návrhové hodnoty veličin*

VŠB-Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Výrobní hala "Stará Kotlárna"
The Shop Floor "Stara Kotlarna"

Příloha č.10

Diplomové práce

ODHAD INVESTIČNÍCH NÁKLADŮ

Student:

Bc. Aleš Fidler

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Týmová, Ph.D.

Ostrava 2013

Obsah

1. Rozpočet s výkazem výměr - ETICS
2. Rozpočet s výkazem výměr - hrázděná stěna
3. Rozpočet s výkazem výměr - kovové dveře
4. Rozpočet s výkazem výměr - LOP
5. Rozpočet s výkazem výměr - okna A
6. Rozpočet s výkazem výměr - okna B
7. Rozpočet s výkazem výměr - podlaha
8. Rozpočet s výkazem výměr - střecha
9. Rozpočet s výkazem výměr - vrata
10. Rozpočet s výkazem výměr - světlíky
11. Rozpočet s výkazem výměr - lešení

VÝKAZ VÝMĚR

Stavba : VÝROBNÍ HALA "Stará kotlárna

Objekt : ETICS

Objednavatel :

Zhotovitel :

JKSO :

EČO :

Zpracoval : Aleš Fidler

Datum : 6.11.2013

| P.Č. | KCN | Kód položky | Popis položky | MJ | Množství celkem | Cena jednotková | Cena celkem |
|------|-----|-------------|---------------|----|-----------------|-----------------|-------------|
| | | Figura | Výkaz výměr | | | | |

Práce a dodávky HSV

1 Zemní práce

| | | | | | | | |
|---|-----|-----------|---|----|--------|----------|-----------|
| 1 | 221 | 113106121 | Rozebrání dlažeb nebo dílců komunikací pro pěší z betonových nebo kamenných dlaždic | m2 | 13,350 | 38,00 | 507,30 |
| 2 | 221 | 113107111 | Odstranění podkladu pi do 200 m2 z kameniva těženého tl 100 mm | m2 | 13,350 | 70,50 | 941,18 |
| 3 | 001 | 122201401 | Vykopávky v zemniku na suchu v hornině tř. 3 objem do 100 m3 | m3 | 17,100 | 141,00 | 2 411,10 |
| 4 | 001 | 130001101 | Ztížení vykopávky v blízkosti pozemního vedení | m3 | 13,200 | 494,00 | 6 520,80 |
| 5 | 001 | 132202101 | Hloubení rýh š do 600 mm ručním nebo pneum nářadím v soudržných hor. 3 | m3 | 17,100 | 1 120,00 | 19 152,00 |
| 6 | 001 | 174101101 | Zásyp zhutněný jam šachet rýh nebo kolem objektů | m3 | 17,100 | 97,00 | 1 658,70 |

1 Zemní práce

31 191,08

2 Zakládání

| | | | | | | | |
|---|-----|-----------|--|----|---------|--------|-----------|
| 7 | 002 | 216904212 | Očištění ploch stlačeným vzduchem - stěn a rubu kleneb | m2 | 108,570 | 134,00 | 14 548,38 |
|---|-----|-----------|--|----|---------|--------|-----------|

2 Zakládání

14 548,38

4 Vodorovné konstrukce

| | | | | | | | |
|---|-----|-----------|---|----|--------|-------|----------|
| 8 | 221 | 451577877 | Podklad nebo lože pod dlažbu vodorovný nebo do sklonu 1:5 ze štěrkopísku tl do 100 mm | m2 | 13,350 | 82,00 | 1 094,70 |
|---|-----|-----------|---|----|--------|-------|----------|

4 Vodorovné konstrukce

1 094,70

5 Komunikace

| | | | | | | | |
|---|-----|-----------|--|----|--------|--------|----------|
| 9 | 221 | 596811111 | Kladení dlažby z betonových nebo kamenných dlaždic komunikací pro pěší do lože z kameniva těženého | m2 | 13,350 | 110,00 | 1 468,50 |
|---|-----|-----------|--|----|--------|--------|----------|

5 Komunikace

1 468,50

6 Úpravy povrchu, podlahy, osazení

| | | | | | | | |
|----|-----|-----------|---|----|---------|----------|------------|
| 10 | 011 | 620991121 | Zakrývání výplní venkovních otvorů | m2 | 30,780 | 40,50 | 1 246,59 |
| 11 | 011 | 621478111 | Vnější tepelně izolační omítka podhledů ze směsi POROTHERM TO tl 15 mm | m2 | 106,020 | 381,00 | 40 393,62 |
| 12 | 011 | 622405327 | ZKS Terranova Terramin, z desek z extrudovaného polystyrénu EPS, tl. tep. izol. vrstvy 30 mm | m2 | 16,560 | 995,00 | 16 477,20 |
| 13 | 011 | 622405397 | ZKS Terranova Terramin, z desek z extrudovaného polystyrénu EPS, tl. tep. izol. vrstvy 100 mm | m2 | 106,020 | 1 110,00 | 117 682,20 |
| 14 | 014 | 622422121 | Oprava vnějších omítek MV nebo MVC členitosti I nebo II 10 % štukových | m2 | 108,570 | 92,00 | 9 988,44 |

6 Úpravy povrchu, podlahy, osazení

185 788,05

9 Ostatní konstrukce a práce-bourání

| | | | | | | | |
|----|-----|-----------|---|----|--------|-------|--------|
| 15 | 221 | 979054441 | Očištění vybouraných z desek nebo dlaždic s původním spárováním z kameniva těženého | m2 | 26,700 | 31,00 | 827,70 |
|----|-----|-----------|---|----|--------|-------|--------|

9 Ostatní konstrukce a práce-bourání

827,70

99 Přesun hmot

| | | | | | | | |
|----|-----|-----------|--|---|-------|--------|----------|
| 16 | 011 | 998011002 | Přesun hmot pro budovy zděné výšky do 12 m | t | 9,139 | 280,00 | 2 558,92 |
|----|-----|-----------|--|---|-------|--------|----------|

99 Přesun hmot

2 558,92

HSV Celkem

237 477,33

Práce a dodávky PSV

711 Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům

| | | | | | | | |
|----|-----|-----------|--|-----|---------|--------|-----------|
| 17 | 711 | 711193131 | Izolace proti zemní vlhkosti na svislé ploše TECHNODREN | m2 | 28,000 | 510,00 | 14 280,00 |
| 18 | 711 | 711792212 | Izolace proti zemní vlhkosti připevnění tvarovky rohové TECHNODREN 2 x 9 mm k folii páskou | kus | 2,000 | 158,00 | 316,00 |
| 19 | 711 | 711792610 | Izolace proti zemní vlhkosti TECHNODREN odvětrávací lišta pro překrytí okraje izolace | m | 28,000 | 115,00 | 3 220,00 |
| 20 | 711 | 711792710 | Izolace proti zemní vlhkosti připevnění folie TECHNODREN hřeby | kus | 115,000 | 18,60 | 2 139,00 |
| 21 | 711 | 998711201 | Přesun hmot pro izolace proti vodě, vlhkosti a plynům v objektech v do 6 m | % | 3,050 | 199,55 | 608,63 |

711 Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům

20 563,63

713 Izolace tepelné

| | | | | | | | |
|----|-----|-----------|--|----|--------|--------|----------|
| 22 | 713 | 713131135 | Montáž izolace tepelné stěn deskami nastřelením rohoží, pásů, dílců, desek vně objektu | m2 | 24,700 | 170,00 | 4 199,00 |
| 23 | MAT | 283758730 | deska z pěnového polystyrenu bílá XPS 1000 x 1000 x 100 mm | m2 | 26,477 | 186,00 | 4 924,72 |
| 24 | 713 | 998713201 | Přesun hmot pro izolace tepelné v objektech v do 6 m | % | 1,770 | 91,24 | 161,49 |

713 Izolace tepelné

9 285,21

764 Konstrukce klempířské

| | | | | | | | |
|----|-----|-----------|---|---|--------|--------|-----------|
| 25 | 764 | 764410850 | Demontáž oplechování parapetu rš do 330 mm | m | 28,800 | 28,00 | 806,40 |
| 26 | 764 | 764430850 | Demontáž oplechování zdí rš 600 mm | m | 24,700 | 31,50 | 778,05 |
| 27 | 764 | 764510550 | Oplechování parapetů Zn-Ti rš 330 mm včetně rohů | m | 28,800 | 261,00 | 7 516,80 |
| 28 | 764 | 764530560 | Oplechování Zn-Ti zdí rš 750 mm včetně rohů | m | 24,700 | 487,00 | 12 028,90 |
| 29 | 764 | 998764202 | Přesun hmot pro konstrukce klempířské v objektech v do 12 m | % | 1,560 | 211,30 | 329,63 |

764 Konstrukce klempířské

21 459,78

PSV Celkem

51 308,62

Celkem

288 785,95

VÝKAZ VÝMĚR

Stavba : VÝROBNÍ HALA "Stará kotlárna
Objekt : Zateplení hrázděných stěn zóny A

Objednavatel :

Zhotovitel :

JKSO :

EČO :

Zpracoval : Aleš Fidler

Datum : 6.11.2013

| P.Č. | KCN | Kód položky | Popis položky | MJ | Množství celkem | Cena jednotková | Cena celkem |
|------|-----|-------------|---------------|----|-----------------|-----------------|-------------|
| | | Figura | Výkaz výměr | | | | |

Práce a dodávky HSV

2 Zakládání

| | | | | | | | |
|---|-----|-----------|--|----|-----------|--------|------------|
| 1 | 002 | 216904212 | Očištění ploch stlačeným vzduchem - stěn | m2 | 3 258,400 | 134,00 | 436 625,60 |
|---|-----|-----------|--|----|-----------|--------|------------|

2 Zakládání

436 625,60

6 Úpravy povrchu, podlahy, osazení

| | | | | | | | |
|---|-----|-----------|---|----|-----------|--------|--------------|
| 2 | 014 | 612421321 | Oprava vnitřních omítek stěn MV rozsahu 30 % hladkých | m2 | 3 258,400 | 112,00 | 364 940,80 |
| 3 | 011 | 612441240 | Vnitřní omítkSANAVER | m2 | 3 258,400 | 452,00 | 1 472 796,80 |

6 Úpravy povrchu, podlahy, osazení

1 837 737,60

9 Ostatní konstrukce a práce-bourání

| | | | | | | | |
|---|-----|------------|---|----|-----------|--------|----------|
| 4 | 003 | 941941032 | Montáž lešení viz samostatný objekt | m2 | 0,000 | 0,00 | 0,00 |
| 5 | 014 | 952902110 | Čištění budov zametáním v místnostech, chodbách, na schodištích nebo půdách | m2 | 2 470,000 | 2,70 | 6 669,00 |
| 6 | 006 | 979083117 | Vodorovné přemístění suti s naložením a složením do 6000 m | t | 2,470 | 304,00 | 750,88 |
| 7 | 002 | 979088212 | Nakládání suti a vybouraných hmot | t | 2,470 | 91,50 | 226,01 |
| 8 | 006 | 979093111 | Uložení suti na skládku s hrubým urovnáním bez zhutnění | t | 2,470 | 12,00 | 29,64 |
| 9 | 006 | 979093111R | Poplatek za skládku | t | 2,470 | 600,00 | 1 482,00 |

9 Ostatní konstrukce a práce-bourání

9 157,53

99 Přesun hmot

| | | | | | | | |
|----|-----|-----------|--|---|--------|--------|-----------|
| 10 | 014 | 999281111 | Přesun hmot pro opravy a údržbu v budovy do 25 m | t | 82,079 | 775,00 | 63 611,30 |
|----|-----|-----------|--|---|--------|--------|-----------|

99 Přesun hmot

63 611,30

HSV Celkem

2 347 132,03

Práce a dodávky PSV

713 Izolace tepelné

| | | | | | | | |
|----|-----|------------|---|----|-----------|-----------|--------------|
| 11 | 713 | 713131131 | Montáž izolace tepelné stěn deskami redstone CLIMA PLUS 30mm uvnitř objektu | m2 | 6 516,800 | 137,00 | 892 801,60 |
| 12 | MAT | 283758660R | deska redstone CLIMA PLUS | m2 | 7 168,480 | 450,00 | 3 225 816,00 |
| 13 | 713 | 998713203 | Přesun hmot pro izolace tepelné v objektech v do 24 m | % | 2,200 | 84 197,06 | 185 233,52 |

713 Izolace tepelné

4 303 851,12

PSV Celkem

6 650 983,15

Celkem

6 650 983,15

VÝKAZ VÝMĚR

Stavba : VÝROBNÍ HALA "Stará kotlárna

Objekt : Kovové dveře

Objednavatel :

Zhotovitel :

JKSO :

EČO :

Zpracoval : Aleš Fidler

Datum : 6.11.2013

| P.Č. | KCN | Kód položky | Popis položky | MJ | Množství celkem | Cena jednotková | Cena celkem |
|------|-----|-------------|---------------|----|-----------------|-----------------|-------------|
| | | Figura | Výkaz výměr | | | | |

Práce a dodávky HSV

6

Úpravy povrchu, podlahy, osazení

| | | | | | | | |
|---|-----|------------|--|-----|-------|----------|----------|
| 1 | 014 | 642944121 | Osazení ocelových zárubní protipožární dodatečně pl 2,5 m2 | kus | 1,000 | 610,00 | 610,00 |
| 2 | MAT | 611822690R | zárubeň protipožár. pro dveře 1křídlo.90x197 cm | kus | 1,000 | 4 219,00 | 4 219,00 |

6

Úpravy povrchu, podlahy, osazení

4 829,00

9

Ostatní konstrukce a práce-bourání

| | | | | | | | |
|---|-----|-----------|--|-----|-------|--------|--------|
| 3 | 013 | 968071125 | Vyvěšení nebo zavěšení kovových křidel dveří pl 2 m2 | kus | 2,000 | 22,50 | 45,00 |
| 4 | 013 | 968072455 | Vybourání kovových dveřních zárubní pl 2 m2 | m2 | 1,000 | 295,00 | 295,00 |

9

Ostatní konstrukce a práce-bourání

340,00

99

Přesun hmot

| | | | | | | | |
|---|-----|-----------|--|---|-------|--------|-------|
| 5 | 014 | 999281111 | Přesun hmot pro opravy a údržbu v budovy do 25 m | t | 0,081 | 775,00 | 62,78 |
|---|-----|-----------|--|---|-------|--------|-------|

99

Přesun hmot

62,78

HSV Celkem

5 231,78

Práce a dodávky PSV

767

Konstrukce zámečnické

| | | | | | | | |
|---|-----|-----------|--|-----|-------|-----------|-----------|
| 6 | 767 | 767646510 | Montáž dveří protipožárního uzávěru jednokřídlového | kus | 1,000 | 1 190,00 | 1 190,00 |
| 7 | MAT | 611655830 | dveře protipožární 1křídlové 90x197 cm | kus | 1,000 | 20 000,00 | 20 000,00 |
| 8 | 767 | 998767201 | Přesun hmot pro zámečnické konstrukce v objektech v do 6 m | % | 1,350 | 111,90 | 151,07 |

767

Konstrukce zámečnické

11 341,07

PSV Celkem

21 341,07

Celkem

26 572,85

VÝKAZ VÝMĚR

Stavba : VÝROBNÍ HALA "Stará kotlárna

Objekt : Lehké obvodové pláště

Objednavatel : Železářny vítkovice

Zhotovitel :

JKSO :

EČO :

Zpracoval : Aleš Fidler

Datum : 6.11.2013

| P.Č. | KCN | Kód položky | Popis položky | MJ | Množství celkem | Cena jednotková | Cena celkem |
|------|-----|-------------|---------------|----|-----------------|-----------------|-------------|
| | | Figura | Výkaz výměr | | | | |

9 Ostatní konstrukce a práce-bourání

| | | | | | | | |
|---|-----|-----------|-------------------------------------|----|-------|------|------|
| 1 | 003 | 941941052 | Montáž lešení viz samostatný objekt | m2 | 0,000 | 0,00 | 0,00 |
|---|-----|-----------|-------------------------------------|----|-------|------|------|

9 Ostatní konstrukce a práce-bourání

0,00

Práce a dodávky PSV

767 Konstrukce zámečnické

| | | | | | | | |
|---|-----|-----------|---|----|-----------|-----------|--------------|
| 2 | 767 | 767113110 | Montáž stěn pro zasklení | m2 | 1 974,290 | 154,00 | 304 040,66 |
| 3 | MAT | 553215000 | Konstrukce pro plášť LOP | m2 | 1 974,290 | 2 780,00 | 5 488 526,20 |
| 4 | 767 | 767141800 | Demontáž konstrukcí pro beztmelé zasklení | m2 | 1 974,290 | 118,00 | 232 966,22 |
| 5 | 767 | 998767203 | Přesun hmot pro zámečnické konstrukce v objektech v do 24 m | % | 1,810 | 60 255,33 | 109 062,15 |

767 Konstrukce zámečnické

6 134 595,23

787 Dokončovací práce - zasklívání

| | | | | | | | |
|---|-----|-----------|---|----|-----------|-----------|--------------|
| 6 | 787 | 787100801 | Vysklívání stěn ze skla plochého drátového | m2 | 1 974,290 | 59,00 | 116 483,11 |
| 7 | 787 | 787101822 | Příplatek k vysklívání stěn za konstrukce s lištami oboustrannými | m2 | 1 974,290 | 11,20 | 22 112,05 |
| 8 | 787 | 787217148 | Zasklívání polykarbonátem s UV ochranou s krycí a přítlačnou lištou | m2 | 1 974,290 | 1 680,00 | 3 316 807,20 |
| 9 | 787 | 998787203 | Přesun hmot pro zasklívání v objektech v do 24 m | % | 2,330 | 34 554,02 | 80 510,87 |

787 Dokončovací práce - zasklívání

3 535 913,23

PSV Celkem

9 670 508,46

Celkem

9 670 508,46

VÝKAZ VÝMĚŘ

Stavba : VÝROBNÍ HALA "Stará kotlárna

Objekt : Výměna oken zóna A

Objednavatel : Železářny vřtkovice

Zhotovitel :

JKSO :

EČO :

Zpracoval : Aleš Fidler

Datum : 6.11.2013

| P.Č. | KCN | Kód položky | Popis položky | MJ | Množství celkem | Cena jednotková | Cena celkem |
|------|-----|-------------|---------------|----|-----------------|-----------------|-------------|
| | | Figura | Výkaz výměr | | | | |

Práce a dodávky HSV

6 Úpravy povrchu, podlahy, osazení

| | | | | | | | |
|---|-----|-----------|---------------------------------------|----|-----------|-------|-----------|
| 1 | 011 | 610991111 | Zakrývání předmětů, strojů a zařízení | m2 | 2 429,500 | 39,00 | 94 750,50 |
|---|-----|-----------|---------------------------------------|----|-----------|-------|-----------|

6 Úpravy povrchu, podlahy, osazení

94 750,50

9 Ostatní konstrukce a práce-bourání

| | | | | | | | |
|---|-----|-----------|---|----|-----------|--------|-----------|
| 2 | 003 | 941941052 | Montáž lešení viz samostatný objekt | m2 | 0,000 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | 014 | 952901110 | Čištění budov mytím vnějších ploch oken a dveří | m2 | 1 714,000 | 31,50 | 53 991,00 |
| 4 | 014 | 952902110 | Čištění budov zametáním v místnostech, chodbách, na schodištích nebo půdách | m2 | 1 072,000 | 2,70 | 2 894,40 |
| 5 | 013 | 979011111 | Svislá doprava suti a vybouraných hmot za prvé podlaží | t | 14,894 | 223,00 | 3 321,27 |
| 6 | 013 | 979011121 | Svislá doprava suti a vybouraných hmot ZKD podlaží | t | 74,500 | 156,00 | 11 622,00 |
| 7 | 013 | 979082111 | Vnitrostaveništní doprava suti a vybouraných hmot do 10 m | t | 14,894 | 225,00 | 3 351,05 |
| 8 | 013 | 979082121 | Vnitrostaveništní doprava suti a vybouraných hmot ZKD 5 m | t | 149,000 | 25,00 | 3 725,00 |
| 9 | 006 | 979083117 | Vodorovné přemístění suti s naložením a složením do 6000 m | t | 14,894 | 304,00 | 4 527,65 |

9 Ostatní konstrukce a práce-bourání

83 432,37

HSV Celkem

178 182,87

Práce a dodávky PSV

767 Konstrukce zámečnické

| | | | | | | | |
|----|-----|-----------|--|----|------------|-----------|--------------|
| 10 | MAT | 76711Mat | Dodávka a výroba stěn pro zasklení | kg | 25 575,000 | 111,20 | 2 843 940,00 |
| 11 | 767 | 767112812 | Demontáž stěn pro zasklení svařovaných | m2 | 852,490 | 261,00 | 222 499,89 |
| 12 | 767 | 767995102 | Montáž atypických zámečnických konstrukcí hmotnosti do 10 kg | kg | 25 575,000 | 51,50 | 1 317 112,50 |
| 13 | 767 | 998767203 | Přesun hmot pro zámečnické konstrukce v objektech v do 24 m | % | 1,810 | 42 786,95 | 77 444,38 |

767 Konstrukce zámečnické

4 460 996,77

783 Dokončovací práce - nátěry

| | | | | | | | |
|----|-----|-----------|---|----|---------|-------|-----------|
| 14 | 783 | 783101821 | Odstranění nátěrů z ocelových konstrukcí těžkých "A" opálením | m2 | 546,000 | 99,00 | 54 054,00 |
| | | | 13,0*1,5*28 | | 546,000 | | |
| | | | Součet | | 546,000 | | |

| | | | | | | | |
|----|-----|-----------|---|----|-----------|--------|------------|
| 15 | 783 | 783122952 | Opravy nátěrů syntetických ocelových konstrukcí železničních mostů dvojnásobné | m2 | 546,000 | 197,00 | 107 562,00 |
| 16 | 783 | 783122959 | Opravy nátěrů syntetických ocelových konstrukcí železničních mostů základní | m2 | 546,000 | 103,00 | 56 238,00 |
| 17 | 783 | 783221125 | Nátěry syntetické KDK barva dražší matný povrch 2x antikorozní, 1x základní, 2x email | m2 | 1 786,250 | 257,00 | 459 066,25 |
| 18 | 783 | 783251017 | Nátěry epoxidové kovových doplňkových konstrukcí základní | m2 | 1 786,250 | 63,00 | 112 533,75 |

783 Dokončovací práce - nátěry

789 454,00

787 Dokončovací práce - zasklívání

| | | | | | | | |
|----|-----|-----------|--|----|---------|-----------|--------------|
| 19 | 787 | 787600801 | Vysklívání oken a dveří plochy do 1 m2 skla plochého | m2 | 842,490 | 56,00 | 47 179,44 |
| 20 | 787 | 787601822 | Příplatek k vysklívání oken lištami oboustrannými | m2 | 842,490 | 11,20 | 9 435,89 |
| 21 | 787 | 787628143 | Zasklívání oken polykarbonátovým profilem komůrkovým | m2 | 842,490 | 2 320,00 | 1 954 576,80 |
| 22 | 787 | 998787203 | Přesun hmot pro zasklívání v objektech v do 24 m | % | 2,330 | 20 111,92 | 46 860,78 |

787 Dokončovací práce - zasklívání

2 058 052,91

789 Povrchové úpravy technologických zařízení

| | | | | | | | |
|----|-----|-----------|---|----|---------|--------|------------|
| 23 | 789 | 789221140 | Otryskání ocelových konstrukcí třídy IV písekem | m2 | 546,000 | 302,00 | 164 892,00 |
|----|-----|-----------|---|----|---------|--------|------------|

789 Povrchové úpravy technologických zařízení

164 892,00

PSV Celkem

7 473 395,68

Celkem

7 651 578,55

VÝKAZ VÝMĚŘ

Stavba : VÝROBNÍ HALA "Stará kotlárna

Objekt : Výměna oken zóna B

Objednavatel : Železářny vřtkovice

Zhotovitel :

JKSO :

EČO :

Zpracoval : Aleš Fidler

Datum : 6.11.2013

| P.Č. | KCN | Kód položky | Popis položky | MJ | Množství celkem | Cena jednotková | Cena celkem |
|------|-----|-------------|---------------|----|-----------------|-----------------|-------------|
| | | Figura | Výkaz výměr | | | | |

Práce a dodávky HSV

6

Úpravy povrchu,osazení

| | | | | | | | |
|---|-----|-----------|---|-----|---------|----------|------------|
| 1 | 014 | 612401291 | Omítka malých ploch stěn do pl 0,25 m2 ostění | kus | 144,000 | 140,00 | 20 160,00 |
| 2 | 014 | 612409991 | Začištění omítek kolem oken, dveří, podlah nebo obkladů | m | 163,200 | 50,00 | 8 160,00 |
| 3 | 014 | 629451112 | Výrovnávací vrstva pod parapety z MC š 300 mm | m | 62,400 | 74,50 | 4 648,80 |
| 4 | 011 | 641991721 | Osazení rámu oken plastových do 4 m2 na MPP | kus | 24,000 | 590,00 | 14 160,00 |
| 5 | MAT | 611436320 | okno plastové | kus | 24,000 | 4 420,00 | 106 080,00 |
| 6 | 011 | 648991113 | Osazení parapetních desek z plastických hmot š nad 200 mm | m | 31,200 | 117,00 | 3 650,40 |
| 7 | MAT | 607756410 | deska parapetní OPTALIT , jakost třída I jednostranná 1000x250 mm | m | 31,200 | 306,00 | 9 547,20 |

6

Úpravy povrchu,osazení

166 406,40

9

Ostatní konstrukce a práce-bourání

| | | | | | | | |
|----|-----|-------------|--|-----|--------|----------|----------|
| 8 | 013 | 968061112 | Vyvěšení nebo zavěšení dřevěných křidel oken pl 1,5 m2 | kus | 48,000 | 7,20 | 345,60 |
| 9 | 013 | 968062355 | Vybourání dřevěných rámu oken dvojitých nebo zdvojených pl 2 m2 | m2 | 30,780 | 199,00 | 6 125,22 |
| 10 | 013 | 979011111 | Svislá doprava suti a vybouraných hmot za prvé podlaží | t | 1,045 | 223,00 | 233,13 |
| 11 | 013 | 979081121R2 | Poplatek za skládku | t | 1,045 | 1 200,00 | 1 254,53 |
| 12 | 013 | 979082111 | Vnitrostaveništní doprava suti a vybouraných hmot do 10 m | t | 1,045 | 225,00 | 235,22 |
| 13 | 006 | 979083117 | Vodorovné přemístění suti s naložením a složením do 6000 m | t | 1,045 | 304,00 | 317,81 |
| 14 | 006 | 979083191 | Příplatek ZKD 1000 m nad 6000 m u vodorovného přemístění suti s naložením a složením | t | 1,045 | 24,50 | 25,61 |
| 15 | 002 | 979088212 | Nakládání suti a vybouraných hmot | t | 1,045 | 91,50 | 95,66 |
| 16 | 006 | 979093111 | Uložení suti na skládku s hrubým urovnáním bez zhutnění | t | 1,045 | 12,00 | 12,55 |

9

Ostatní konstrukce a práce-bourání

8 645,33

99

Přesun hmot

| | | | | | | | |
|----|-----|-----------|--|---|-------|--------|----------|
| 17 | 014 | 999281111 | Přesun hmot pro opravy a údržbu v budovy do 25 m | t | 5,041 | 775,00 | 3 906,71 |
|----|-----|-----------|--|---|-------|--------|----------|

99

Přesun hmot

3 906,71

HSV Celkem

178 958,44

Práce a dodávky PSV

764

Konstrukce klempířské

| | | | | | | | |
|----|-----|-----------|---|---|--------|--------|----------|
| 18 | 764 | 764410850 | Demontáž oplechování parapetu rš do 330 mm | m | 33,600 | 28,00 | 940,80 |
| 19 | 764 | 764510550 | Oplechování parapetů Zn-Ti rš 330 mm včetně rohů | m | 33,600 | 261,00 | 8 769,60 |
| 20 | 764 | 998764202 | Přesun hmot pro konstrukce klempířské v objektech v do 12 m | % | 1,560 | 97,10 | 151,48 |

764

Konstrukce klempířské

9 861,88

766

Konstrukce truhlářské

| | | | | | | | |
|----|-----|------------|--|-----|--------|--------|----------|
| 21 | 766 | 766694112R | Demontáž truhlářských parapetních desek dřevěných délky do 1,6 m | kus | 24,000 | 148,00 | 3 552,00 |
| 22 | 766 | 998766202 | Přesun hmot pro konstrukce truhlářské v objektech v do 12 m | % | 1,080 | 35,52 | 38,36 |

766

Konstrukce truhlářské

3 590,36

783

Dokončovací práce - nátěry

| | | | | | | | |
|----|-----|-----------|---|----|--------|-------|--------|
| 23 | 783 | 783522000 | Nátěry syntetické klempířských konstrukcí barva standardní dvojnásobné a základní | m2 | 10,080 | 98,50 | 992,88 |
|----|-----|-----------|---|----|--------|-------|--------|

783

Dokončovací práce - nátěry

992,88

PSV Celkem

14 445,12

Celkem

193 403,56

VÝKAZ VÝMĚR

Stavba : VÝROBNÍ HALA "Stará kotlárna

Objekt : Podlaha

Objednavatel :

Zhotovitel :

JKSO :

EČO :

Zpracoval : Aleš Fidler

Datum : 6.11.2013

| P.Č. | KCN | Kód položky | Popis položky | MJ | Množství celkem | Cena jednotková | Cena celkem |
|------|-----|-------------|---------------|----|-----------------|-----------------|-------------|
| | | Figura | Výkaz výměr | | | | |

Práce a dodávky HSV

6

Úpravy povrchu, podlahy, osazení

| | | | | | | | |
|---|-----|-----------|--|------|-----------|-----------|--------------|
| 1 | 014 | 631312141 | Doplnění rýh v dosavadních mazaninách betonem prostým | m3 | 16,800 | 3 710,00 | 62 328,00 |
| 2 | 011 | 631315711 | Mazanina z betonu C25/30 tl 240 mm | m3 | 1 976,260 | 3 760,00 | 7 430 737,60 |
| 3 | 011 | 631319175 | Příplatek za stržení povrchu spodní vrstvy před vložením výztuže do mazanin tl 240 mm | m3 | 1 976,260 | 65,00 | 128 456,90 |
| 4 | 011 | 631362021 | Výztuž mazanin svařovanými sítěmi Kari | t | 40,285 | 38 900,00 | 1 567 086,50 |
| 5 | 011 | 632451054 | Potěr pískocementový 17 MPa tl 40 mm | m2 | 85,000 | 234,00 | 19 890,00 |
| 6 | 011 | 632454141 | Potěr pískocementový obsah cementu 600 kg/m3 s přísadou litiny tl 40 mm | m2 | 7 516,000 | 485,00 | 3 645 260,00 |
| 7 | 014 | 632902211 | Příprava zatvrdlého povrchu betonových mazanin pro cementový potěr cementovým mlékem s přísadou PVAC | m2 | 84,000 | 29,50 | 2 478,00 |
| 8 | R | | Opravy a doplnění stávajících základů | soub | 1,000 | 56 853,00 | 56 853,00 |

6

Úpravy povrchu, podlahy, osazení

12 913 090,00

9

Ostatní konstrukce a práce-bourání

| | | | | | | | |
|----|-----|------------|--|----|------------|----------|------------|
| 9 | 014 | 952902110 | Čištění budov zametáním v místnostech | m2 | 15 202,000 | 2,70 | 41 045,40 |
| 10 | 013 | 974042585 | Vysekání rýh v dlažbě betonové nebo jiné monolitické hl 250 mm š 200 mm | m | 280,000 | 449,00 | 125 720,00 |
| 11 | 013 | 979082111 | Vnitrostaveništní doprava suti a vybouraných hmot do 10 m | t | 6 400,395 | 22,50 | 144 008,88 |
| 12 | 013 | 979082121 | Vnitrostaveništní doprava suti a vybouraných hmot 2 5 m | t | 6 400,395 | 125,00 | 800 049,31 |
| 13 | 006 | 979083117 | Vodorovné přemístění suti s naložením a složením do 6000 m | t | 6 400,395 | 30,40 | 194 571,99 |
| 14 | 006 | 979083191 | Příplatek ZKD 1000 m nad 6000 m u vodorovného přemístění suti s naložením a složením | t | 6 400,395 | 24,50 | 156 809,67 |
| 15 | 006 | 979093111 | Uložení suti na skládku s hrubým urovnáním bez zhutnění | t | 6 400,395 | 12,00 | 76 804,73 |
| 16 | 006 | 979093111R | Poplatek za skládku | t | 6 400,395 | 6,00 | 38 402,37 |
| 17 | 006 | 979096112 | Drcení stavebního odpadu z demolice, oddělení kovů a naložení, ze zdva z betonu prostého | t | 6 400,395 | 128,00 | 819 250,50 |
| 18 | 006 | 981511113 | Demolice konstrukcí podlah rozebíráním z betonu prostého | m3 | 9,775 | 3 690,00 | 36 069,75 |
| 19 | 006 | 981513113 | Demolice konstrukcí těžkou mechanizací z betonu prostého | m3 | 2 254,800 | 210,00 | 473 508,00 |

9

Ostatní konstrukce a práce-bourání

2 906 240,59

99

Přesun hmot

| | | | | | | | |
|----|-----|-----------|--|---|-----------|--------|--------------|
| 20 | 014 | 999281111 | Přesun hmot pro opravy a údržbu v budovy do 25 m | t | 5 791,435 | 775,00 | 4 488 362,49 |
|----|-----|-----------|--|---|-----------|--------|--------------|

99

Přesun hmot

4 488 362,49

HSV Celkem

20 307 693,08

Práce a dodávky PSV

711

Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům kolem stáv základů strojů

| | | | | | | | |
|----|-----|-----------|--|----|---------|-----------|-----------|
| 21 | 711 | 711121131 | Provedení izolace proti zemní vlhkosti vodorovně za horka nátěrem asfaltovým | m2 | 140,000 | 9,30 | 1 302,00 |
| 22 | MAT | 111612200 | asfalt oxidovaný křehký PARABIT AOK 70 bubny | t | 0,420 | 13 100,00 | 5 502,00 |
| 23 | 711 | 711141559 | Provedení izolace proti zemní vlhkosti pásy přitavením vodorovně NAIP | m2 | 140,000 | 77,00 | 10 780,00 |
| 24 | MAT | 628321340 | pás těžký asfaltovaný Bitagit V 60 S 40 mineral | m2 | 161,000 | 72,00 | 11 592,00 |
| 25 | 711 | 998711201 | Přesun hmot pro izolace proti vodě, vlhkosti a plynům v objektech v do 6 m | % | 3,050 | 291,76 | 889,87 |

711

Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům kolem stáv základů strojů

30 065,87

714

Akustická a protiořesová opatření

| | | | | | | | |
|----|-----|-----------|--|-----|---------|-----------|--------------|
| 26 | MAT | 617213650 | deska izolační z lisovaného korku LT 1000x500x50 mm | kus | 616,000 | 1 940,00 | 1 195 040,00 |
| 27 | 714 | 714183002 | Montáž pohltivých desek korkových na sraz stěn | m2 | 280,000 | 42,00 | 11 760,00 |
| 28 | 714 | 714186034 | Montáž pohltivých desek zakrytí desek folií | m2 | 280,000 | 38,50 | 10 780,00 |
| 29 | MAT | 283232290 | folie z polyetylénu OKJ I tl 0,05 - 0,20 mm číre šifka 300 mm | kg | 42,000 | 59,00 | 2 478,00 |
| 30 | 714 | 998714201 | Přesun hmot pro akustická a protiořesová opatření v objektech v do 6 m | % | 1,050 | 12 200,58 | 12 810,61 |

714

Akustická a protiořesová opatření

1 232 868,61

PSV Celkem

1 262 934,48

Celkem

21 570 627,56

VÝKAZ VÝMĚR

Stavba : VÝROBNÍ HALA "Stará kotlárna
Objekt : Střechy

Objednavatel :
 Zhotovitel :

JKSO :
 EČO :

Zpracoval : Aleš Fidler
 Datum : 6.11.2013

| P.Č. | KCN | Kód položky | Popis položky | MJ | Množství celkem | Cena jednotková | Cena celkem |
|------|-----|-------------|---------------|----|-----------------|-----------------|-------------|
| | | Figura | Výkaz výměr | | | | |

Práce a dodávky HSV

9 Ostatní konstrukce a práce-bourání

| | | | | | | | |
|----|-----|------------|--|----|-----------|----------|-----------|
| 1 | 014 | 952902110 | Čištění budov zametáním v místnostech, chodbách, na schodištích nebo půdách | m2 | 4 746,000 | 2,70 | 12 814,20 |
| 2 | 013 | 979011111 | Svislá doprava suti a vybouraných hmot za prvé podlaží | t | 19,179 | 223,00 | 4 276,89 |
| 3 | 013 | 979011121 | Svislá doprava suti a vybouraných hmot za dalších 6 podlaží | t | 19,179 | 936,00 | 17 951,41 |
| 4 | 013 | 979082111 | Vnitrostaveništní doprava suti a vybouraných hmot do 10 m | t | 19,179 | 225,00 | 4 315,24 |
| 5 | 013 | 979082121 | Vnitrostaveništní doprava suti a vybouraných hmot za dalších 5 0m | t | 19,179 | 250,00 | 4 794,71 |
| 6 | 006 | 979083117 | Vodorovné přemístění suti s naložením a složením do 6000 m | t | 19,179 | 304,00 | 5 830,37 |
| 7 | 006 | 979083191 | Příplatek ZKD 1000 m nad 6000 m u vodorovného přemístění suti s naložením a složením | t | 19,179 | 24,50 | 469,88 |
| 8 | 002 | 979088212 | Nakládání suti a vybouraných hmot | t | 19,179 | 91,50 | 1 754,87 |
| 9 | 006 | 979093111 | Uložení suti na skládku s hrubým urovnáním bez zhutnění | t | 19,179 | 12,00 | 230,15 |
| 10 | 006 | 979093111R | Poplatek za skládku | t | 19,179 | 1 200,00 | 23 014,63 |

9 Ostatní konstrukce a práce-bourání

75 452,35

HSV Celkem

75 452,35

Práce a dodávky PSV

711 Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům

| | | | | | | | |
|----|-----|------------|---|----|---------|--------|-----------|
| 11 | 711 | 7111111002 | Provedení izolace dřevěného základu za studena lakem asfaltovým | m2 | 240,900 | 49,00 | 11 804,10 |
| 12 | 711 | 998711203 | Přesun hmot pro izolace proti vodě, vlhkosti a plynům v objektech v do 60 m | % | 3,420 | 118,04 | 403,70 |

711 Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům

12 207,80

712 Povlakové krytiny

| | | | | | | | |
|----|-----|----------|---|---|-------------|--------|--------------|
| 13 | 712 | 71231.. | Provedení povlakové krytiny na střeších plochých do 10'hát érem | | 6 273,880 | 110,00 | 690 126,80 |
| 14 | 712 | 71231..R | Demontáž í povlakové krytiny na střeších | | 6 273,880 | 2,20 | 13 802,54 |
| 15 | 712 | 71236... | Provedení povlakové krytiny střech plochých do 10 | | 12 547,760 | 156,00 | 1 957 450,56 |
| 16 | | R | Přesun hmot povlakové krytiny | % | 268 545,000 | 3,42 | 918 423,90 |

712 Povalkové krytiny

3 579 803,80

713 Izolace tepelné

| | | | | | | | |
|----|-----|-----------|--|----|------------|-----------|--------------|
| 17 | 713 | 713100813 | Izolace tepelné protipožární odstranění vrstvy polystyrénových desek tl přes 50 mm | m2 | 47,790 | 52,50 | 2 508,98 |
| 18 | 713 | 713190814 | Izolace tepelné odstranění škvarového lože tloušťky do 200 mm | m2 | 47,790 | 222,00 | 10 609,38 |
| 19 | 713 | 713191123 | Izolace třeřkytý pásen R 400H přilepení | m2 | 12 113,710 | 83,50 | 1 011 494,79 |
| 20 | 765 | 765901234 | Zakrytí šikmých střech parotěsná zábrana folie Jutafol N 110 Standard | m2 | 6 273,880 | 30,50 | 191 353,34 |
| 21 | 713 | 998713204 | Přesun hmot pro izolace tepelné v objektech v do 36 m | % | 2,440 | 25 841,31 | 63 052,79 |
| 22 | | R1 | Foukaná izolace Climatizer Plus 1 | m2 | 6 080,730 | 225,00 | 1 368 164,25 |

Součet

6 080,730

713 Izolace tepelné

2 647 183,53

743 Elektromontáže - hrubá montáž

| | | | | | | | |
|----|-----|------------|-------------------|-----|-------|------------|------------|
| 23 | 741 | 743621110R | Úprava hromosvodů | sob | 1,000 | 100 132,00 | 100 132,00 |
|----|-----|------------|-------------------|-----|-------|------------|------------|

743 Elektromontáže - hrubá montáž

100 132,00

762 Konstrukce tesařské

| | | | | | | | |
|----|-----|-----------|--|----|-----------|-----------|--------------|
| 24 | 762 | 762810011 | Základ stropů z desek OSB šroubovaných na trámy na sraz tl desky 11 mm | m2 | 6 080,730 | 252,00 | 1 532 343,96 |
| 25 | 762 | 998762203 | Přesun hmot pro konstrukce tesařské v objektech v do 24 m | % | 5,790 | 15 323,44 | 88 722,72 |

762 Konstrukce tesařské

1 621 066,68

764 Konstrukce klempířské

| | | | | | | | |
|----|-----|-----------|--|-----|---------|----------|------------|
| 26 | 764 | 764233570 | Lemování Zn-Ti plech zdi plochá střecha rs 750 mm | m | 958,000 | 486,00 | 465 588,00 |
| 27 | 764 | 764234590 | Lemování Zn-Ti plech zdi plochá střecha a krycí plech rs 1000 mm | m | 4,000 | 530,00 | 2 120,00 |
| 28 | 764 | 764251505 | Žlab Zn-Ti podokapní čtyřhranný rs 400 mm | m | 292,000 | 380,00 | 110 960,00 |
| 29 | 764 | 764257501 | Žlab Zn-Ti mezistřešní rs 1100 mm bez háků | m | 230,000 | 870,00 | 200 100,00 |
| 30 | 764 | 764259532 | Žlab Zn-Ti podokapní kotlík čtyřhranný 200x300x400 mm | kus | 5,000 | 730,00 | 3 650,00 |
| 31 | 764 | 764259534 | Žlab Zn-Ti podokapní kotlík čtyřhranný 300x700x1000 mm | kus | 4,000 | 1 910,00 | 7 640,00 |
| 32 | 764 | 764334880 | Demontáž lemování světlíků rs 900 mm | m | 958,000 | 25,50 | 24 429,00 |
| 33 | 764 | 764334890 | Demontáž lemování zdi plochá střecha s krycím plechem rs 1000 mm | m | 4,000 | 28,50 | 114,00 |
| 34 | 764 | 764351830 | Demontáž žlab podokapní čtyřhranný rovný rs 500 mm do 30° | m | 292,000 | 28,00 | 8 176,00 |
| 35 | 764 | 764353861 | Demontáž žlab nadřímsový čtyřhranný v lůžku rs 800 mm do 45° | m | 230,000 | 56,00 | 12 880,00 |
| 36 | 764 | 764359821 | Demontáž kotlík oválný čtyřhranný do 45° | kus | 9,000 | 68,50 | 616,50 |
| 37 | 764 | 998764203 | Přesun hmot pro konstrukce klempířské v objektech v do 24 m | % | 1,610 | 8 362,74 | 13 464,00 |

764 Konstrukce klempířské

849 737,50

783 Dokončovací práce - nátěry

| | | | | | | | |
|----|-----|-----------|--|----|---------|--------|------------|
| 38 | 783 | 783251002 | Nátěry epoxidové kovových doplňkových konstrukcí jednonásobně a 2x email | m2 | 686,000 | 178,00 | 122 108,00 |
|----|-----|-----------|--|----|---------|--------|------------|

783 Dokončovací práce - nátěry

122 108,00

787 Dokončovací práce - zasklívání

| | | | | | | | |
|----|-----|-----------|--|----|--------|----------|------------|
| 39 | 787 | 787300801 | Vysklívání střešních konstrukcí | m2 | 91,920 | 67,00 | 6 158,64 |
| 40 | 787 | 787828141 | Zasklívání profilem komůrkovým | m2 | 91,920 | 1 770,00 | 162 698,40 |
| 41 | 787 | 998787203 | Přesun hmot pro zasklívání v objektech v do 24 m | % | 2,330 | 1 688,57 | 3 934,37 |

787 Dokončovací práce - zasklívání

172 791,41

PSV Celkem

9 105 030,72

Celkem

9 180 483,07

VÝKAZ VÝMĚR

Stavba : VÝROBNÍ HALA "Stará kotlárna

Objekt : Vrata

Objednavatel :

Zhotovitel :

JKSO :

EČO :

Zpracoval : Aleš Fidler

Datum : 6.11.2013

| P.Č. | KCN | Kód položky | Popis položky | MJ | Množství celkem | Cena jednotková | Cena celkem |
|------|-----|-------------|---------------|----|-----------------|-----------------|-------------|
| | | Figura | Výkaz výměr | | | | |

Práce a dodávky HSV

6 Úpravy povrchu, podlahy, osazení

| | | | | | | | |
|---|-----|------------|---|-----|--------|-----------|-----------|
| 1 | 014 | 612409991 | Začištění omítek kolem oken, dveří, podlah nebo obkladů | m | 70,100 | 50,00 | 3 505,00 |
| 2 | 011 | 612451081 | Zatření ostění zdiva | m2 | 21,030 | 37,50 | 788,63 |
| 3 | 011 | 642945111 | Osazení zárubní vrat do 32m2 včetně dodání | kus | 1,000 | 14 590,00 | 14 590,00 |
| 4 | 011 | 642945112R | Osazení zárubní vrat přes 32m2 včetně dodání | kus | 4,000 | 17 690,00 | 70 760,00 |

6 Úpravy povrchu, podlahy, osazení

89 643,63

9 Ostatní konstrukce a práce-bourání

| | | | | | | | |
|----|-----|------------|---|----|-----------|----------|------------|
| 5 | 003 | 941941051 | Montáž lešení jednořadového s podlahami š 1,5 m v do 10 m | m2 | 1 132,500 | 68,00 | 77 010,00 |
| 6 | 003 | 941941391 | Příplatek za první a 1 měsíc použití lešení jednořadového s podlahami š 1,5 m v do 10 m | m2 | 2 265,000 | 55,00 | 124 575,00 |
| 7 | 003 | 941941851 | Demontáž lešení jednořadového s podlahami š 1,5 m v do 10 m | m2 | 1 132,500 | 43,50 | 49 263,75 |
| 8 | 013 | 968072559 | Vybourání kovových zárubní vrat | m2 | 146,430 | 112,00 | 16 400,16 |
| 9 | 013 | 979011111 | Svislá doprava sutí a vybouraných hmot za prvé podlaží | t | 13,325 | 223,00 | 2 971,50 |
| 10 | 013 | 979011121 | Svislá doprava sutí a vybouraných hmot ZKD podlaží | t | 13,325 | 156,00 | 2 078,72 |
| 11 | 013 | 979082111 | Vnitrostaveništní doprava sutí a vybouraných hmot do 10 m | t | 13,325 | 225,00 | 2 998,15 |
| 12 | 006 | 979083117 | Vodorovné přemístění sutí s naložením a složením do 6000 m | t | 13,325 | 304,00 | 4 050,84 |
| 13 | 006 | 979083191 | Příplatek ZKD 1000 m nad 6000 m u vodorovného přemístění sutí s naložením a složením | t | 13,325 | 24,50 | 326,47 |
| 14 | 006 | 979093111 | Uložení sutí na skládku s hrubým urovnáním bez zhutnění | t | 13,325 | 12,00 | 159,90 |
| 15 | 006 | 979093111R | Uložení sutí na skládku s hrubým urovnáním bez zhutnění | t | 13,325 | 1 200,00 | 15 990,16 |

9 Ostatní konstrukce a práce-bourání

295 824,65

HSV Celkem

385 468,28

Práce a dodávky PSV

713 Izolace tepelné

| | | | | | | | |
|----|-----|-----------|---|----|--------|--------|----------|
| 16 | 713 | 713131131 | Montáž izolace tepelné na vrata včetně dodání | m2 | 21,030 | 237,00 | 4 984,11 |
| 17 | 713 | 998713202 | Přesun hmot pro izolace tepelné v objektech v do 12 m | % | 1,950 | 49,84 | 97,19 |

713 Izolace tepelné

5 081,30

767 Konstrukce zámečnické

| | | | | | | | |
|----|-----|------------|---|-----|---------|-----------|------------|
| 18 | 767 | 767132812 | Demontáž vrat ocelových | m2 | 146,430 | 281,00 | 41 146,83 |
| 19 | 767 | 767656250R | Montáž vrat do ocel konstrukce plochy do 32 m2 | kus | 4,000 | 18 500,00 | 74 000,00 |
| 20 | MAT | RmV1 | vrata přes 32m2 | m2 | 129,273 | 6 515,00 | 842 213,60 |
| 21 | 767 | 767656260 | Montáž vrat do ocel konstrukce čtyřkřídlových plochy přes 32 m2 | kus | 1,000 | 23 900,00 | 23 900,00 |
| 22 | MAT | RmV2 | Vrata 4 | m2 | 27,183 | 5 515,00 | 149 914,25 |
| 23 | 767 | 998767202 | Přesun hmot pro zámečnické konstrukce v objektech v do 12 m | % | 1,790 | 11 311,75 | 20 248,03 |

767 Konstrukce zámečnické

1 151 422,71

783 Dokončovací práce - nátěry

| | | | | | | | |
|----|-----|-----------|---|----|---------|-------|-----------|
| 24 | 783 | 783221900 | Opravy nátěrů syntetických kovových doplňkových konstrukcí jednonásobné | m2 | 292,860 | 60,50 | 17 718,03 |
|----|-----|-----------|---|----|---------|-------|-----------|

783 Dokončovací práce - nátěry

17 718,03

784 Dokončovací práce - malby

| | | | | | | | |
|----|-----|-----------|---|----|---------|-------|----------|
| 25 | 784 | 784455903 | Obnova malby směs PRIMALEX tekuté hliníkové bílé dvojnásobné v místnostech v do 8 m | m2 | 105,150 | 18,00 | 1 892,70 |
|----|-----|-----------|---|----|---------|-------|----------|

784 Dokončovací práce - malby

1 892,70

PSV Celkem

1 176 114,74

Celkem

1 561 583,02

VÝKAZ VÝMĚR

Stavba : VÝROBNÍ HALA "Stará kotlárna

Objekt : Světliky

Objednavatel :

Zhotovitel :

JKSO :

EČO :

Zpracoval : Aleš Fidler

Datum : 6.11.2013

| P.Č. | KCN | Kód položky | Popis položky | MJ | Množství celkem | Cena jednotková | Cena celkem |
|------|-----|-------------|---------------|----|-----------------|-----------------|-------------|
| | | Figura | Výkaz výměr | | | | |

Práce a dodávky HSV

9

Ostatní konstrukce a práce-bourání

| | | | | | | | |
|---|-----|------------|--|----|-----------|--------|-----------|
| 1 | 014 | 952902110 | Čištění budov zametáním v místnostech, chodbách, na schodištích nebo půdách | m2 | 2 373,000 | 2,70 | 6 407,10 |
| 2 | 013 | 979011111 | Svislá doprava sutí a vybouraných hmot za prvé podlaží | t | 35,272 | 223,00 | 7 865,68 |
| 3 | 013 | 979011121 | Svislá doprava sutí a vybouraných hmot za další 6 podlaží | t | 35,272 | 936,00 | 33 014,70 |
| 4 | 013 | 979082111 | Vnitrostaveništní doprava sutí a vybouraných hmot do 10 m | t | 35,272 | 225,00 | 7 936,23 |
| 5 | 013 | 979082121 | Vnitrostaveništní doprava sutí a vybouraných hmot za dalších 10x 5 m | t | 35,272 | 250,00 | 8 818,03 |
| 6 | 006 | 979083117 | Vodorovné přemístění sutí s naložením a složením do 6000 m | t | 35,272 | 304,00 | 10 722,72 |
| 7 | 006 | 979083191 | Příplatek ZKD 1000 m nad 6000 m u vodorovného přemístění sutí s naložením a složením | t | 35,272 | 24,50 | 864,17 |
| 8 | 006 | 979093111 | Uložení sutí na skládku s hrubým urovnáním bez zhutnění | t | 35,272 | 12,00 | 423,27 |
| 9 | 006 | 979093111R | Uložení sutí na skládku s hrubým urovnáním bez zhutnění | t | 35,272 | 600,00 | 21 163,27 |

9

Ostatní konstrukce a práce-bourání

97 215,17

HSV Celkem

97 215,17

Práce a dodávky PSV

764

Konstrukce klempířské

| | | | | | | | |
|----|-----|-----------|---|---|-----------|----------|------------|
| 10 | 764 | 764233570 | Lemování Zn-Ti plech zdi plochá střecha rš 750 mm | m | 1 111,800 | 486,00 | 540 334,80 |
| 11 | 764 | 764331860 | Demontáž lemování zdi tvrdá krytina rš 750 mm do 30° | m | 1 111,800 | 19,00 | 21 124,20 |
| 12 | 764 | 998764204 | Přesun hmot pro konstrukce klempířské v objektech v do 36 m | % | 1,680 | 5 614,59 | 9 432,51 |

764

Konstrukce klempířské

570 891,51

767

Konstrukce zámečnické

| | | | | | | | |
|----|-----|-----------|---|----|-----------|-----------|------------|
| 13 | 767 | 767311320 | Montáž světlíků sedlových podélných nebo příčných rozpětí 2400 mm se zasklením | m | 248,000 | 1 170,00 | 290 160,00 |
| 14 | MAT | R1M | světlik šířky 2,0m | m | 248,000 | 1 185,00 | 293 880,00 |
| 15 | 767 | 767311330 | Montáž světlíků sedlových podélných nebo příčných rozpětí 3000 mm se zasklením | m | 50,000 | 1 380,00 | 69 000,00 |
| 16 | 767 | 767311360 | Montáž světlíků sedlových podélných nebo příčných rozpětí 6000 mm se zasklením | m | 180,000 | 2 190,00 | 394 200,00 |
| 17 | 767 | 767311810 | Demontáž světlíků všech typů se zasklením | m2 | 2 088,500 | 143,00 | 298 655,50 |
| 18 | 767 | 767995102 | Montáž atypických zámečnických konstrukcí hmotnosti do 10 kg | kg | 2 651,400 | 103,00 | 273 094,20 |
| 19 | MAT | R4M | pevné části světlíků | kg | 2 651,400 | 56,00 | 148 478,40 |
| 20 | 767 | 767996802 | Demontáž atypických zámečnických konstrukcí hmotnosti jednotlivých dílů do 100 kg | kg | 2 651,400 | 22,00 | 58 330,80 |
| 21 | 767 | 998767204 | Přesun hmot pro zámečnické konstrukce v objektech v do 36 m | % | 1,820 | 94 293,59 | 171 614,33 |
| 22 | 767 | R2M | světliky šířky 3,0m | m | 180,000 | 1 296,50 | 233 370,00 |
| 23 | 767 | R3M | světliky šířky 5,42m | m | 180,000 | 1 458,30 | 262 494,00 |

767

Konstrukce zámečnické

2 493 277,23

783

Dokončovací práce - nátěry

| | | | | | | | |
|----|-----|-----------|---|----|-----------|-------|------------|
| 24 | 783 | 783271002 | Nátěry polyuretanové kovových doplňkových konstrukcí jednonásobné a 3x email | m2 | 4 494,452 | 32,10 | 144 271,91 |
| 25 | 783 | 783522000 | Nátěry syntetické klempířských konstrukcí barva standardní dvojnásobné a základní | m2 | 833,850 | 98,50 | 82 134,23 |

783

Dokončovací práce - nátěry

226 406,14

787

Dokončovací práce - zasklívání

| | | | | | | | |
|----|-----|-----------|---|----|-----------|-----------|--------------|
| 26 | 787 | 787300803 | Vysklívání střešních konstrukcí a světlíků netmelených | m2 | 2 088,500 | 56,00 | 116 956,00 |
| 27 | 787 | 787327123 | Zasklívání střeš PC profilem komůrkovým do PC profilu s krycí a přitlačnou lištou tl 8 mm | m2 | 2 088,500 | 1 020,00 | 2 130 270,00 |
| 28 | 787 | 998787204 | Přesun hmot pro zasklívání v objektech v do 36 m | % | 2,850 | 22 472,26 | 64 045,94 |

787

Dokončovací práce - zasklívání

2 311 271,94

PSV Celkem

5 601 846,82

Celkem

5 699 061,99

VÝKAZ VÝMĚR

Stavba : VÝROBNÍ HALA "Stará kotlárna

Objekt : lešení a pomocné konstrukce

Objednavatel :

Zhotovitel :

JKSO :

EČO :

Zpracoval : Aleš Fidler

Datum : 6.11.2013

| P.Č. | KCN | Kód položky | Popis položky | MJ | Množství celkem | Cena jednotková | Cena celkem |
|------|-----|-------------|---------------|----|-----------------|-----------------|-------------|
| | | Figura | Výkaz výměr | | | | |

Práce a dodávky HSV

6 Úpravy povrchu, podlahy, osazení

| | | | | | | | |
|---|-----|-----------|-------------------------|----|-----------|-------|-----------|
| 1 | 011 | 610991111 | Zakrývání výplní otvorů | m2 | 1 661,210 | 39,00 | 64 787,19 |
|---|-----|-----------|-------------------------|----|-----------|-------|-----------|

6 Úpravy povrchu, podlahy, osazení

64 787,19

9 Ostatní konstrukce a práce-bourání

| | | | | | | | |
|----|-----|-----------|--|----|-----------|----------|--------------|
| 2 | 003 | 941941041 | Montáž lešení jednořadového s podlahami š 1,2 m v do 10 m B | m2 | 147,150 | 62,50 | 9 196,88 |
| 3 | 003 | 941941052 | Montáž lešení jednořadového s podlahami š 1,5 m v do 24 m Haly | m2 | 7 480,500 | 69,00 | 516 154,50 |
| 4 | 003 | 941941291 | Příplatek za první a další 6 měsíců použití lešení jednořadového s podlahami š 1,2 m v do 10 m | m2 | 882,900 | 50,00 | 44 145,00 |
| 5 | 003 | 941941392 | Příplatek za první a za další 6 měsíců použití lešení jednořadového s podlahami š 1,5 m v do 24 m ha | m2 | 7 480,500 | 318,00 | 2 378 799,00 |
| 6 | 003 | 941941841 | Demontáž lešení jednořadového s podlahami š 1,2 m v do 10 m | m2 | 147,500 | 40,50 | 5 973,75 |
| 7 | 003 | 941941852 | Demontáž lešení jednořadového s podlahami š 1,5 m v do 24 m haly | m2 | 7 480,500 | 43,50 | 325 401,75 |
| 8 | 003 | 944944101 | Záchytná síť z umělých vláken nebo ocelového drátu | m2 | 9 997,000 | 131,00 | 1 309 607,00 |
| 9 | 003 | 944945013 | Montáž záchytné stříšky v do 4,5 m š nad 2 m haly | m | 32,000 | 213,00 | 6 816,00 |
| 10 | 003 | 944945193 | Příplatek za první a za další 4 měsíce použití stříšky v do 4,5 m š nad 2 m | m | 32,000 | 392,50 | 12 560,00 |
| 11 | 003 | 944945813 | Demontáž záchytné stříšky v 4,5 m š nad 2 m haly | m | 32,000 | 58,50 | 1 872,00 |
| 12 | 003 | 949009101 | Přesun hmot samostatně budovaných lešení | t | 14,142 | 1 760,00 | 24 889,92 |

9 Ostatní konstrukce a práce-bourání

4 635 415,80

99 Přesun hmot

| | | | | | | | |
|----|-----|-----------|--|---|-------|--------|-------|
| 13 | 014 | 999281111 | Přesun hmot pro opravy a údržbu v budovy do 25 m | t | 0,100 | 775,00 | 77,50 |
|----|-----|-----------|--|---|-------|--------|-------|

99 Přesun hmot

77,50

HSV Celkem

4 700 280,49

Celkem

4 700 280,49